

THESIS

MUNICH

1967

PYRAMIDENFRAKTUREN  
NACH STUMPFEN SCHÄDELTRAUMEN  
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG  
DER SPÄTFOLGEN

LANE MEDICAL LIBRARY  
STANFORD UNIVERSITY  
MEDICAL CENTER  
STANFORD, CALIF.

Klaus Josefiak



AUS DER KLINIK UND POLIKLINIK FÜR HALS-, NASEN- UND OHRENKRANKE  
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. A. Herrmann

---

PYRAMIDENFRAKTUREN  
NACH STUMPFEN SCHÄDELTRAUMEN  
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG  
DER SPÄTFOLGEN

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfaßt und  
einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Klaus Josefiak  
aus Linscheid/Westfalen

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| Referent:    | Priv.-Doz. Dr. L. SCHREINER |
| Korreferent: | Prof. Dr. A. HERRMANN       |
| Dekan:       | Prof. Dr. F. HOLLE          |

Tag der mündlichen Prüfung: 10.10.1967

# I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

## I. EINLEITUNG

## II. LITERARISCHER TEIL

- 1) Entwicklung in der Behandlung der Pyramidenfrakturen
- 2) Einteilung der Pyramidenfrakturen und zusammenfassende Beschreibung der wichtigsten pathologisch anatomischen Befunde, Symptome und Funktionsstörungen
- 3) Komplikationen nach Pyramidenfrakturen
- 4) Zur Röntgendiagnose bei Pyramidenfrakturen
- 5) Fragen der Progredienz traumatischer Hörschäden

## III. EIGENES KRANKENGUT

- 1) Auswahl der Patienten
- 2) Methodik

## IV. ERGEBNISSE

## V. DISKUSSION

- 1) Besprechung des gesamten Krankengutes im Hinblick auf
  - a) die Entstehungsursache der Frakturen
  - b) Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit vom Alter und Geschlecht der Patienten
  - c) die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung
- 2) Ergebnisse und Diskussion bei 32 Längsfrakturen und besondere Besprechung der Hörschäden im Spätstadium
- 3) Ergebnisse und Diskussion bei 13 Querfrakturen und besondere Besprechung der Gleichgewichtsschäden im Spätstadium

## VI. BESPRECHUNG VON ZWEI SONDERFORMEN

## VII. ZUSAMMENFASSUNG

## VIII. LITERATUR

## IX. LEBENSLAUF



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA40153305\\_0156](https://archive.org/details/IA40153305_0156)

## I. EINLEITUNG

Häufige Folge stumpfer Schädeltraumen sind Frakturen im Bereiche der Felsenbeine. Ihnen kommt durch die Häufigkeit ihres Entstehens bei Verkehrs- und Arbeitsunfällen immer größere medizinische Bedeutung zu. Seit etwa vierzig Jahren werden Probleme der Pathogenese, der Funktionsstörungen und der gutachtlichen Beurteilung nach Pyramidenfrakturen erörtert. In letzter Zeit verschiebt sich der Akzent mehr auf die Erstellung gültiger Regeln für die Therapie. Probleme der Progredienz von Hör- und Gleichgewichtsschäden und die resultierenden Spätfolgen werden diskutiert.

Auf Anregung des Privatdozenten Herrn Dr. med. Lorenz Schreiner habe ich mir die Aufgabe gestellt, über Spätfolgen nach Pyramidenfrakturen infolge stumpfer Schädeltraumen zu berichten. Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es sein, durch die schulmäßige Auswertung des Krankengutes Grundlagenmaterial für die Diskussion dieses Themenkreises zu liefern. Unter besonderer Berücksichtigung der Spätfolgen soll die Symptomatologie der Pyramidenfrakturen überprüft werden. Ausgewertet wurde bei dieser Arbeit das Krankengut der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten der Universität München von 1952 (Klinikübernahme durch Prof. Dr. A. Herrmann) bis 1964.

## II. LITERARISCHER TEIL

### 1) ENTWICKLUNG IN DER BEHANDLUNG VON PYRAMIDENFRAKTUREN

Stumpfe Schädeltraumen führen häufig zu laterobasalen Frakturen. Diese Brüche sind besonders dann problematisch, wenn sie das Felsenbein treffen und das in diesem relativ geschützt liegende Gleichgewichts- und Gehörorgan schädigen. Lehnhardt (19) führt fünf verschiedene, in den Jahren 1956 bis 1961 zusammengestellte Statistiken an, die über die Häufigkeit von Hörschäden nach stumpfen Schädeltraumen aussagen. Die Häufigkeit wird unterschiedlich mit 42,9 % bis zu 91,8 % beurteilt. Die Ursache für diese verschiedene Beurteilung ist durch die relativ geringe Anzahl der Fälle, ihre uneinheitliche Zusammensetzung und die verschiedene Untersuchungstechnik zu erklären.

Symptome, pathologisch anatomische Befunde, klinische Diagnose und Prognose der Pyramidenfrakturen haben Ulrich (36), Voss (47), Escher (7), Boenninghaus (2) und andere ausführlich besprochen. Ferner waren die Schläfenbeinfrakturen Hauptthema des Belgischen Otologenkongresses 1956 (5). Eine Serie von histologischen Schnitten frakturierter Felsenbeine liegen von Kelemen (13) vor. Boenninghaus unterteilt die laterobasalen Frakturen nach der unterschiedlichen Art ihrer Entstehung zu Friedens- und Kriegszeiten. Während in Friedenszeiten vorwiegend Pyramidenlängs- und Querfrakturen und deren Mischformen als Folge stumpfer Schädeltraumen zur Beobachtung kommen, handelt es sich in Kriegszeiten häufiger um direkte Schußverletzungen des Ohres. Dadurch kommen Zerstörung des äußeren Ohres, Stück- und Trümmerbrüche, eingedrungene oder steckengebliebene Fremdkörper und die damit verbundene größere Infektionsgefahr erschwerend hinzu. Über Kriegsfrakturen berichteten Müller (25) und Mündnich (26).

Voss hat als erster mit allem Nachdruck die Behandlung der laterobasalen Frakturen durch den Hals-Nasen-Ohrenarzt gefordert. Dieses Postulat hat auch heute noch unumstößliche Gültigkeit. Nach jedem stumpfen Schädeltrauma sollte baldmöglichst eine eingehende Untersuchung durch den Ohrenfacharzt eingeleitet werden. Nur er ist durch die Art seiner Tätigkeit mit dem Aufbau von Mittel- und Innenohr genügend vertraut, vermag die eventuell erforderliche Indikation zur Operation abzugrenzen und die definitive Gestaltung der Innenohrräume optimal auszuführen.

Das von Voss immer wieder propagierte operative Vorgehen zur Verhütung und vor allem zur Heilung endocranieller Komplikationen hat durch die Möglichkeiten einer gezielten Therapie mit Antibiotica und Sulfonamiden an Aktuali-

tät verloren. Verhütung von Komplikationen und die Unterstützung selten erforderlich werdender operativer Maßnahmen sind die großen Vorteile der uns möglichen antibiotischen Therapie. Heute hat sich die operative Behandlung traumatischer Mittelohrläsionen, die früher fast ausschließlich bei Komplikationen zur Anwendung kam, mehr auf eine funktionell reparative Chirurgie (Escher (8)) ausgerichtet. Sie nimmt sich nicht nur der großen Verletzungen an, sondern befaßt sich aus rein funktionellen Gründen auch mit den früher chirurgisch nicht angegangenen Schalleitungsstörungen. Für die relativ selten notwendig werdende operative Behandlung laterobasaler Frakturen mit besonderen Komplikationen gelten nach Boenninghaus (3) folgende Indikationen:

"Absolute Indikationen nach Duraruptur mit anhaltendem Liquorfluß, bei infektiöser Meningitis, besonders bei Spätmeningitiden, bei Hirnverletzungen und nicht sistierenden Sinusblutungen.

Als relative Indikationen gelten äußerst heftige Mittelohreiterungen mit Mastoiditiden, epitympanale chronische Mittelohrentzündungen, ausge dehnte Zertrümmerungen und Weichteilverletzungen mit breiter Eröffnung der Mittelohrräume."

Zu erwähnen bleiben ferner Operationen zur Wiederkehr der Facialisfunktion und die gehörverbessernde Tympanoplastik. Escher (8) gibt einen Überblick über den Stand der funktionellen Otochirurgie traumatischer Mittelohrläsionen und weist darauf hin, daß bei jedem operativen Eingriff eine funktionelle Wiederherstellung angestrebt werden muß.

## 2) EINTEILUNG DER PYRAMIDENFRAKTUREN UND ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN PATHOLOGISCH ANATOMISCHEN BEFUNDE, SYMPTOME UND FUNKTIONSSTÖRUNGEN

Die Längsfraktur ist ihrer Entstehung nach ein Biegungsbruch, durch seitliche, umschriebene Gewalteinwirkung hervorgerufen. Die Bruchlinie verläuft parallel und entlang der vorderen Pyramidenkante -nicht selten durch den canalis musculotubalis- um in die Schläfenbeinschuppe oder den Warzenfortsatz auszustrahlen. Die Fraktur läßt in der Regel das Innenohr unberührt, während sie den inneren Gehörgang einbezieht (Nassuphis (27), Escher (7)) und setzt ihre hauptsächlichen Veränderungen im Mittelohr. Häufig zieht die Fraktur durch die Wand des knöchernen Gehörganges und führt dann zu einer Trommelfellruptur. Luxationen der Gehörknöchelchen sind möglich.

Die Querfraktur wird ihrer Entstehung nach als Berstungsbruch durch flächenhaft angreifende Gewalt vom Hinter- und Vorderhaupt aufgefaßt. Die Bruchlinie verläuft senkrecht zur Achse der Felsenbeinpyramide und frakturiert entweder das Labyrinth oder den inneren Gehörgang. Grove (10) und Kettel (15) unterscheiden innere und äußere Querfrakturen. Die inneren Frakturen verletzen den Porus acusticus internus und die Schnecke, die äußeren dagegen die Schnecke und das Vorhofbogengangsystem.

Sowohl Längs- als auch Querfrakturen können beidseitig auftreten. Doppelseitige Querfrakturen werden häufiger beobachtet als doppelseitige Längsfrakturen. Kraus (17) und Pfisterer (29) beschrieben entsprechende Fälle. Auch uns kam eine doppelseitige Querfraktur zur Beobachtung, über die noch berichtet wird.

Die Mischformen (= kombinierte Längs- und Querfraktur = Schrägfraktur) zeigen deutlich, daß der Verlauf der Frakturen im Felsenbein sich nicht in ein vorgegebenes Schema zwingen läßt. Diese Frakturen stellen einen Übergang von einer meist unvollständigen Querfraktur in eine Bruchlinie dar, die das Mittelohr mehr oder weniger tangiert. Sehr häufig stellen sie eine direkte Verbindung zwischen äußerem Ohr und Endocranium her. Ein Verdacht auf eine Mischform wird immer dann auftreten, wenn bei den typischen Zeichen einer Längsfraktur ein zusätzlicher Innenohrausfall deutlich wird (Lenhardt (19)). Selbst bei den als typisch beschriebenen Längs- und Querfrakturen variiert der Frakturverlauf, was durch die unterschiedliche Schwere der Funktionsstörungen unabhängig von der einwirkenden Gewalt deutlich wird. Brock (4) berichtet sogar über eine Längsfraktur, die nicht am Labyrinth vorbeizieht, sondern es untypischerweise längs frakturiert. Uns kommt ein Sonderfall zur Beobachtung, der mit einer Längsfraktur des einen bei gleichzeitiger Querfraktur des anderen Felsenbeines einhergeht. Hierauf wird unter VI. noch besonders eingegangen.

Die Symptome der Felsenbeinfrakturen sind im allgemeinen abhängig vom Verlauf der Fraktur, von der Schwere der gesetzten Zerstörungen und von eventuell auftretenden Komplikationen.

Bei der Längsfraktur zerreißt das Trommelfell, wenn die Bruchlinie bis in die hintere Gehörgangswand zieht. Es entsteht ein Trommelfellrandbruch. Blutung aus dem Gehörgang ist die regelmäßige Folge. Besteht zusätzlich eine Liquorrhoe, ist die Dura am Dach der Pauke oder des Antrum eingerissen. Es kann sich jedoch auch um eine Schrägfraktur mit Eröffnung des Innenohres oder des inneren Gehörganges handeln. Schließt sich die Trommelfellruptur sehr früh, oder verkrustet auch nur, so kann auch nach Längsfrakturen ein Hämatotympanon zur Beobachtung kommen.

Bei der Querfraktur fehlen in der Regel Blutungen aus dem äußeren Gehörgang, da Trommelfell und knöcherner Gehörgang intakt bleiben. Häufig entsteht ein Hämatotympanon, infolge von Durarupturen in seltenen Fällen auch ein Liquortympanon. Die Symptome sind im wesentlichen durch den Funktionsausfall des Innenohres bedingt. Werden die Liquorräume am inneren Gehörgang oder durch Durarupturen über dem Labyrinth eröffnet, kann es bei unverletztem Trommelfell zu einer rhinogenen Liquorrhoe kommen. Sie ist dann nicht Zeichen eines frontobasalen Bruches, sondern einer Pyramidenquerfraktur, da der Liquor durch die Tube in den Nasen-Rachenraum abfließt (Boeninghaus (2)). Bei den Schrägfrakturen muß es nicht immer zu vollständigem Erlöschen der Hör- und Gleichgewichtsfunktionen kommen. Die Funktionsausfälle entsprechen in günstigen Fällen mehr denen einer Längsfraktur (Lenhardt (19)).

Funktionsstörungen des Hör- und Gleichgewichtsorganes sind die zwingende Folge laterobasaler Frakturen. Wagemann (42) gibt nach temporalen Verletzungen mit großer Regelmäßigkeit auftretende Inneohrschwerhörigkeit an, nach occipitalen Verletzungen retrolabyrinthäre Schwerhörigkeit und nach frontalen Verletzungen nur selten einen Hörverlust. Gleichgewichtsschäden sind seltener als Hörstörungen.

Bei der Längsfraktur überlagern sich im Frühstadium Mittel- und Innenohrkomponente zu einer oft hochgradigen Schwerhörigkeit. Escher (7) hat eine Einteilung der Hörstörungen nach Pyramidenlängsfrakturen in drei Typen vorgenommen. Der Typ I ist eine reine Schalleitungsschwerhörigkeit. Der Typ II stellt sich als gemischte Schalleitungsschwerhörigkeit und Innenohrschwerhörigkeit dar. Der Typ III verkörpert eine Perzeptionsschwerhörigkeit im ganzen Frequenzbereich. Am häufigsten findet sich im Frühstadium nach Pyramidenlängsfrakturen der Typ II. Nach Heilung der Trommelfellruptur, Resorption des Hämatotympanon und Wiedereintritt des physiologischen Luftaustausches durch die Tube, bildet sich die Schalleitungskomponente schrittweise zurück. So läßt sich gelegentlich sogar ein völlig normales Hörvermögen nach ausgeheilten Pyramidenlängsfrakturen finden. Bei gleichzeitig durch das Trauma sehr häufig gesetzter Innenohrschwerhörigkeit (c<sup>5</sup>-Senke, retrolabyrinthäre, zentrale Schwerhörigkeit) wird in den meisten Fällen dann im Spätstadium diese Innenohrkomponente die Mittelohrschwerhörigkeit überwiegen.

Nach Querfrakturen sind völliger Ausfall des Cochlearis und Vestibularis fast regelmäßige Folge. Es steht daher die Innenohrschwerhörigkeit im Vordergrund, meist völlige Taubheit des betroffenen Ohres durch Zerstörung der häutigen Schnecke, Acusticusabriß oder Blutung ins Innenohr. Allerdings werden auch Taubheit ohne Vestibularisschädigung und umgekehrt isolierte Vesti-

bularisschäden ohne Cochlearisausfall beobachtet.

Bei Gleichgewichtsstörungen nach traumatischen Verletzungen mit nachgewiesener oder wahrscheinlicher Fraktur stehen die zentralen Schädigungen im Vordergrund (Taniewski (35), Lumino und Aho (21), u. a.). Dabei leitet sich die Häufigkeit zentraler Schäden nicht aus dem unterschiedlichen Angriffspunkt her, sondern wird als Ausdruck einer nahezu conträren Anpassungs- bzw. Kompensationsfähigkeit von conchleärem und vestibulärem System aufgefaßt. Beim Cochlearis bleiben zentrale Störungen in weiten Grenzen unauffällig; die peripheren Schäden führen fast immer zu einer Schwerhörigkeit. Umgekehrt können gerade die peripheren Störungen beim vestibulären System wieder ausgeglichen werden, während die zentralen fast keine Ausgleichstendenz zeigen. Diese zentralen Schäden werden als Dauer- oder Belastungsschwindel, seltener als Drehschwindel empfunden (Proktor u. Mitarb. (30)). Am häufigsten angegriffen und geschädigt gilt bei diesen zentralen Schädigungen der Hirnstamm, aber auch Zwischenhirn und Boden des vierten Ventrikel werden angegeben (Crabbé (5)).

Die objektiven Symptome stimmen nach Escher im Frühstadium weitgehend mit den subjektiven Beschwerden überein. Häufig und gelegentlich als einziges vestibuläres Symptom ist ein Spontannystagmus oder ein "gelockerter" Spontannystagmus anzutreffen (Seiferth (33), Escher (7)). Ist dieser Spontannystagmus richtungsbestimmt, wird eine entsprechende Seitendifferenz bei der rotatorischen und calorischen Prüfung vorliegen (Müller (25)). Beim Lagenystagmus sind richtungsbestimmter (Nylen I), regelloser (Nylen Übergangstyp) und richtungswechselnder (Nylen II) zu unterscheiden. Während der richtungsbestimmte Lagenystagmus als retrolabyrinthärer oder labyrinthärer Genese aufgefaßt wird, sind regelloser und richtungswechselnder als zentral bedingt zu betrachten (Seiferth (33)).

Rotatorische und calorische Gleichgewichtsprüfungen kommen im Frühstadium wegen der technischen Schwierigkeiten und wegen häufig nicht übersichtlicher Trommelfellbefunde selten zur Anwendung. Taniewski (35) beschreibt eine häufige Übererregbarkeit beider Labyrinth, die gewöhnlich bald abklingt. Eine anfängliche Untererregbarkeit geht fast immer in eine völlige Unerregbarkeit über.

Im Spätstadium ist nach einseitigem Labyrinthausfall ein latenter Spontannystagmus häufig noch für längere Zeit nachweisbar. Er ist zur Gegenseite gerichtet. Nur selten liegt ein latenter Spontannystagmus vor, wenn die periphere Gleichgewichtsfunktion erhalten ist. Der richtungswechselnde Lagenystagmus nach zentralen Läsionen bleibt allerdings oft über Jahre bestehen.

Bei der calorischen Prüfung tritt vor allem als Folge einer Pyramidenquerfraktur einseitige Unter- oder Unerregbarkeit auf. Meist geht diese, wie schon ausgeführt, mit gleichseitiger Ertaubung einher. Vogel (37), Grahe (9), Escher (7) u. a. messen dem Symptom der Nystagmusbereitschaft im Spätstadium besondere Bedeutung bei. Es wird als Bestätigung vestibulärer Beschwerden gewertet. Im Spätstadium soll es häufiger als im Frühstadium zur Beobachtung kommen (Decher und Sperling (6)).

Differentialdiagnostisch ist von Wichtigkeit, daß Schwindel und Hörstörungen auch durch unfallbedingte Schädigungen der Halswirbelsäule verursacht werden können. Bei diesem Cervicalsyndrom handelt es sich meist um traumatische, vertebrogene Durchblutungsstörungen des cochleovestibulären Systems.

### 3) KOMPLIKATIONEN NACH PYRAMIDENFRAKTUREN

Gefürchtet sind neben den Funktionsstörungen die möglichen Komplikationen nach Frakturen im Bereiche des Felsenbeines. Der früher häufige letale Ausgang konnte durch die Anwendung von Sulfonamiden und Antibiotica stark eingeschränkt werden. Die größte Gefahr bedeutet nach wie vor die Infektion des Endocraniums auf dem Wege über die Frakturspalten. Hierbei ist die Gefahr nach Querfrakturen größer als nach Längsfrakturen. Am leichtesten kommt es zu einer Infektion des Endocraniums nach den glücklicherweise sehr seltenen Mischformen. Da nach Querfrakturen auch die Funktionsstörungen größer sind als nach den Längsfrakturen, bleiben erstere mehr gefürchtet. Weitere mögliche Komplikationen wurden schon (s.o.) -unterteilt nach relativ und absolut bestehender Indikation zur Operation- genannt.

Bei leichten Mittelohrläsionen wird heute zunächst ein konservatives Verhalten gewählt. Besonders in den Fällen, bei denen ein übersichtliches Trommelfell und gute Abflußmöglichkeiten bestehen, wird man sich abwartend verhalten, solange keine anderen Komplikationen nachweisbar sind (Loebell (20), Zange (44)). Facialisparesen treten häufiger nach Quer- als nach Längsfrakturen auf. Miehle (29) gibt die Häufigkeit nach Längsfrakturen mit etwa 10-25 % an, nach Querfrakturen dagegen mit 30-50 %. Bei den Längsfrakturen entstehen sie durch Zerreißen oder Zerrungen des Nerven in seinem tympanalen oder mastoidalen Verlauf. Bei den Querfrakturen hauptsächlich durch Zerrungen oder Zerreißen im inneren Gehörgang. Man unterscheidet jeweils Früh- und Spätlähmungen. Die Frühlähmungen treten unmittelbar nach dem Unfall in Erscheinung und werden durch direkte Schä-

digung des Nerven oder Überstreckung verursacht. Sie heilen zu etwa 75 % aus. Spärlähmungen treten erst ein bis zwei Wochen nach dem Unfall auf. Sie werden durch Ödembildung oder Blutung in den Fallopikanal hervorgerufen. Zur Ausheilung gelangen sie in etwa 90 % der Fälle.

Als sehr seltene Komplikation ist ferner das posttraumatische Cholesteatom zu nennen, das nach Pyramidenlängsfrakturen beobachtet werden konnte. Hier soll dem Trauma und der Fraktur eine auslösende Rolle zukommen. Nach Querfrakturen wurden gelegentlich durch Durarupturen verursachte Pneumatocelen festgestellt.

#### 4) RÖNTGENDIAGNOSE BEI PYRAMIDENFRAKTUREN

Um potentiellen Komplikationen vorbeugen zu können, ist die Sicherung der Diagnose und die Orientierung über den Frakturverlauf von entscheidender Bedeutung. Hier kann die nach Schädeltraumen obligatorische Röntgenuntersuchung von Nutzen sein. Nach E. G. Mayer (22) sollte zum röntgenologischen Nachweis der Bruchspalt makroskopisch erkennbar sein. Der Nachweis gelingt jedoch nur in 60-80 % (Vondra und Blaha (39)) der Fälle. Nicht immer ist der frakturierte Knochen genügend dicht, häufig überlagert; die Strahlen verlaufen nicht in Richtung der Fraktur. Der Nachweis der Längsfrakturen gelingt am besten nach den Aufnahmeverfahren von Schüller und E. G. Mayer, während die Querfraktur sich besser nach dem Stenvers-Verfahren darstellen läßt. Für feinste, isolierte Frakturen gewinnt die Tomographie an Bedeutung. Man hat auf diese Weise Mikrofrakturen darstellen können, die auf den oben angeführten Standardaufnahmen nicht herauskamen. Ferner können auch Stereo-Röntgenaufnahmen kleinste Frakturen erfassen.

#### 5) FRAGEN DER PROGREDIENZ TRAUMATISCHER HÖRSCHÄDEN

Von besonderem Interesse sind nach Pyramidenfrakturen Fragen nach der Progredienz bei den eingetretenen Funktionsstörungen und nach den resultierenden Spätfolgen. Die Schalleitungskomponente der traumatischen Hörstörungen hat im allgemeinen eine gute Prognose. Sie bildet sich fast immer völlig zurück. Ausnahmen, z. B.: die Entstehung eines posttraumatischen Cholesteatoms, be-

stätigen die Regel. Von Bedeutung ist die mögliche Progredienz der Innenohrschäden, die labyrinthäre oder retrolabyrinthäre Anteile betreffen. Während rein akustische Traumen keine Progredienz zeigen, ist nach traumatischen, stumpfen Gewalteinwirkungen, die mit einer mechanischen Komponente einhergehen, ein progredienter Verlauf nicht auszuschließen (19). Bis 1954 hielt man (Ulrich (36); Koch (18); Permin (28); Escher (7); Seifferth (34)) ihn wenn auch nicht für unmöglich, so doch für sehr selten. Einige verwendeten sogar die Progredienz einer Schwerhörigkeit als Beweis gegen eine traumatische Genese der Innenohrschwerhörigkeit. Gegen diese Auffassung stellte sich Vogel (38) und brachte damit die spezielle Diskussion traumatischer Hörstörungen in Bewegung. Immer mehr Autoren schlossen sich Vogel an und lehnen eine mögliche Progredienz traumatischer Hörstörungen nicht mehr grundsätzlich ab (Lenhardt (19)). Hahlbrock und Weyand (11) fanden bei 9 von 44 Fällen nach Schädeltraumen eine fortschreitende Verschlechterung. Die Untersuchungen zeigten, daß um so mehr mit einer Progredienz zu rechnen ist, je stärker die mechanische Komponente des Traumas war. Denn diese mechanische Komponente führt zu direkten Schäden im Sinne von Kontinuitätstrennungen der feinen und groben Strukturen, die mit einer bindegewebigen und knöchernen Verödung der Labyrinthhöhlräume enden. (Wittmaack (43)). Mit einer klinisch sichtbaren Progredienz ist nach Wittmaack um so mehr zu rechnen, je weniger anfangs das Cortiorgan geschädigt wurde, je mehr dann im späteren Stadium die bindegewebige Verödung eine progressive Verstärkung der Funktionsstörung bewirken kann. Auf keinen Fall wird man heute noch eine gesicherte progrediente Funktionsstörung als Beweis gegen eine traumatische Genese werten dürfen. Im Anschluß an das Trauma stellt sich in fast allen Fällen zunächst eine Besserung ein. Der Zeitraum dieser eventuellen Besserung wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich auf drei, sechs und zwölf Monate festgelegt (Lenhardt (19)). Bei der Seltenheit progredienter Verläufe hat man bisher gültige Regeln über den dann folgenden Verlauf nicht aufstellen können. Es ist von Fall zu Fall verschieden, ob nach einem mehr oder weniger langen Zeitraum das Gehör weiter absinkt, ob diese Verschlimmerung spontan oder schleichend einsetzt, oder ob bestimmte Symptome auf eine spätere Progredienz hinweisen.

Wenn auch progrediente Hörverschlechterungen nach stumpfen Schädeltraumen grundsätzlich möglich sind, warnt Lenhardt (19) doch vor einer möglichen Überbewertung im deutschsprachigen Schrifttum.

Eine im allgemeinen gute Heilungstendenz zeigt auch das in vielen Fällen beteiligte, nicht frakturierte "Gegenohr". Es zeigt das audiologische Bild des stumpfen Schädeltraumas ohne Fraktur (Reynier (31)).

### III. EIGENES KRANKENGUT

#### 1) AUSWAHL DER PATIENTEN

Bei Durchsicht des Krankengutes aus den Jahren 1953 bis 1964 fanden sich insgesamt 201 Patienten mit Verletzungen im Bereiche des Ohres nach stumpfen Schädeltraumen. Wir stützten uns hier im wesentlichen, auf ambulant, anlässlich einer gutachtlichen Beurteilung untersuchte Patienten. Zur Beschreibung der Spätfolgen schien uns die gutachtliche Stellungnahme an Aussagekraft den bei stationärer Behandlung erhobenen Befunden nicht nachzustehen. Auf diese Weise wurde es auch ermöglicht, auf Grund verschiedener Zwischengutachten den Verlauf nach dem Trauma über eine weitaus längere Zeit verfolgen zu können, als es normalerweise bei stationären Patienten der Fall ist.

24 Patienten erlitten Ohrmuschelverletzungen ohne Schädelfraktur, 38 Trommelfellperforationen ebenfalls ohne nachweisbare Fraktur. Zu frontobasalen und frontolateralen Frakturen kam es infolge des stumpfen Schädeltraumas bei 129 Patienten. In 67 Fällen wurde das Felsenbein getroffen. Bei diesen diagnostizierten Pyramidenfrakturen wurde die Einstufung in Längsfrakturen 32 mal, in Querfrakturen 13 mal und in Sonderformen zweimal vollzogen. Bei den Sonderformen handelte es sich einmal um eine Mischfraktur, einmal um den u.E. bisher noch nicht beschriebenen Fall einer Längsfraktur des einen bei gleichzeitiger Querfraktur des anderen Felsenbeines.

Die weiteren 20 Fälle wurden meistens als "Fraktur mit Beteiligung des Felsenbeines" bezeichnet. Eine genaue Einstufung in eine der drei Hauptformen war retrograd nicht mit Sicherheit möglich. Häufig lag das Unfallgeschehen sehr weit zurück; das klinische Bild war mitunter durch wiederholte Traumen kompliziert. Bei der Auswertung sollen aber nur anamnestisch und diagnostisch als gesichert anzunehmende Fälle ausgewertet werden. Daher wurde auf eine weitere Auswertung dieser 20 Fälle verzichtet, um so eine möglichst verlässliche Symptomatologie zu gewinnen. Erwähnt seien sie nur, um die Häufigkeit der Mitbeteiligung des Felsenbeines nach stumpfen Schädeltraumen zu belegen.

## 2) METHODIK

Nach kurzer Besprechung des vorliegenden Schrifttums werden die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen in tabellarischer Aufstellung wiedergegeben. Es folgt zunächst die Besprechung des gesamten Krankengutes im Hinblick auf die Entstehungsursache der Frakturen, auf die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit vom Alter und Geschlecht der Patienten und die Besprechung der Ergebnisse der Röntgenuntersuchungen.

Anschließend an die Diskussion von 32 Längsfrakturen nehmen wir die Besprechung der Hörschäden vor, wobei besonders die Spätschäden berücksichtigt werden. Wir besprechen die Hörschäden schon an dieser Stelle, weil -um ein wichtiges Ergebnis schon vorweg zu nehmen- die Querfrakturen ausnahmslos zur Taubheit führten, und sich so eine Besprechung der Hörschäden nach Querfrakturen erübrigt. Zur Beschreibung der Spätfolgen stützen wir uns auf die Fälle, bei denen das auslösende Trauma zwei Jahre und länger zurückliegt. Auf die schon ausführlich beschriebenen Frühbefunde soll nur kurz eingegangen und unsere Aufstellung mit früheren Veröffentlichungen verglichen werden.

Es folgt die Besprechung von 14 Querfrakturen und schließlich die der Vestibularisspätfolgen aller Patienten, bei denen das Trauma ebenfalls länger als zwei Jahre zurückliegt.

Abschließend werden zwei Sonderformen besprochen.

#### IV. ERGEBNISSE

Die Ergebnisse werden im folgenden in Form von vier Tabellen wiedergegeben:

Index für die Tabellen 1-4:

Die Zahlenangaben für Flüster- und Umgangssprache verstehen sich in Metern.

Unter: "Art der Schwerhörigkeit am getroffenen und am Gegenohr" sind die Ergebnisse der elektroakustischen Hörmessungen angeführt. Dabei bedeuten:

ISHK = Innenohrschwerhörigkeit.

komb. = kombinierte Mittel- und Innenohrschwerhörigkeit.

S./ISHK = Innenohrschwerhörigkeit mit umschriebener Senke im Hochtonbereich.

| TABELLE 1 |       | Tabellarische Aufstellung von 18 Pyramidenlängsfrakturen<br>(1. Gruppe: Das Trauma liegt weniger als zwei Jahre zurück) |            |            |                |           |                             |                    |                                     |                            |                                   |                |        |                      |                                     |          |                            |                            |           |
|-----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|----------------|-----------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|----------------------|-------------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| Itd. Nr.  | Name  | Alter                                                                                                                   | Geschlecht | Ohrblutung | Facialisparese | Schwindel | Störung des Gleichgewichtes | Monate nach Unfall | traumatisch verändertes Trommelfell | Stufenbildung im Gehörgang | Befunde bei späterer Begutachtung |                |        |                      | Nyctagmus                           |          | Art der Schwerhörigkeit am |                            |           |
|           |       |                                                                                                                         |            |            |                |           |                             |                    |                                     |                            | rechts                            | Flüstersprache | rechts | Umgangssprache links | Webers: = Lateration ins kranke Ohr | Spontan- | Lage-                      | Art der Schwerhörigkeit am | Gegenüber |
|           |       |                                                                                                                         |            |            |                |           |                             |                    |                                     |                            | links                             | rechts         | links  | rechts               | links                               | links    | links                      | rechts                     | links     |
| 1         | Ha.K. | 28                                                                                                                      | ♂          | +          |                |           | +                           | 3                  | +                                   | +                          | +                                 | ♂              | 6      | ♂                    | 6                                   | -        | +                          | komb. ISHK                 | ISHK      |
| 2         | He.L. | 53                                                                                                                      | ♂          | +          |                |           | +                           | 1                  | +                                   | +                          | +                                 | 0,1            | 5      | 0,1                  | 6                                   |          | +                          | ISHK                       | ISHK      |
| 3         | Th.S. | 35                                                                                                                      | ♀          | +          |                | +         |                             | 9                  | +                                   | +                          | +                                 | 6              | a.c.   | 6                    | 0,3                                 | Mitte    |                            | S./ISHK                    | komb.     |
| 4         | Zo.J. | 22                                                                                                                      | ♂          | +          |                |           |                             | 1                  | +                                   | +                          | +                                 | 6              | a.c.   | 6                    | 0,4                                 |          |                            | komb.                      | keine     |
| 5         | Pa.G. | 23                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         | +                           | 15                 |                                     | +                          | +                                 | 5              | 0,2    | 6                    | 0,4                                 |          |                            | komb.                      | keine     |
| 6         | Br.J. | 24                                                                                                                      | ♂          | +          |                |           |                             | 15                 | +                                   |                            |                                   | 1              | 6      | 6                    | 6                                   | +        | +                          | komb.                      | ISHK      |
| 7         | Os.A. | 34                                                                                                                      | ♀          |            |                |           |                             | 1                  |                                     |                            |                                   | 5              | 6      | 6                    | 6                                   | +        | +                          | komb.                      | komb.     |
| 8         | Kr.H. | 21                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 10                 |                                     |                            |                                   | 2              | 5      | 6                    | 6                                   | +        | +                          | ISHK                       | keine     |
| 9         | Ho.J. | 60                                                                                                                      | ♂          | +          | +              |           |                             | 5                  | +                                   | +                          | +                                 | a.c.           |        | 3                    | 4                                   | +        | +                          | komb.                      | komb.     |
| 10        | Bl.A. | 60                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 21                 | +                                   | +                          | +                                 | 0,1            | a.c.   | 4                    | 4                                   | +        | +                          | komb.                      | komb.     |
| 11        | Fi.X. | 61                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 18                 |                                     | +                          | +                                 | 6              | 6      |                      |                                     | -        | +                          | ISHK                       | ISHK      |
| 12        | Fi.K. | 47                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 7                  |                                     | +                          | +                                 |                |        |                      |                                     |          | +                          | ISHK                       | ISHK      |
| 13        | Sa.M. | 29                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 9                  | +                                   | +                          | +                                 | 6              | a.c.   | 6                    | 3                                   | +        | +                          | komb.                      | ISHK      |
| 14        | Sc.F. | 46                                                                                                                      | ♂          | +          |                |           |                             | 3                  | +                                   | +                          | +                                 | 4              | 6      | 6                    | 6                                   | -        |                            | komb.                      | komb.     |
| 15        | Lo.A. | 23                                                                                                                      | ♂          | +          |                | +         |                             | 12                 | +                                   | +                          | +                                 | 6              | a.c.   | 6                    | 5                                   | -        | +                          | komb.                      | ISHK      |
| 16        | Ti.E. | 30                                                                                                                      | ♂          | +          | +              |           |                             | 18                 |                                     | +                          | +                                 | 6              | a.c.   | 6                    | 1,5                                 | -        | +                          | komb.                      | keine     |
| 17        | Ne.M. | 49                                                                                                                      | ♀          | +          |                | +         |                             | 5                  |                                     |                            |                                   | 5              | 5      | 6                    | 6                                   |          |                            | keine                      | keine     |
| 18        | He.F. | 60                                                                                                                      | ♀          | +          |                |           | +                           | 10                 |                                     |                            |                                   | 6              | 0,4    | 6                    | 4-5                                 | -        | +                          | komb.                      | komb.     |

| TABELLE 2 |        | Tabellarische Aufstellung von 14 Pyramidenlängsfrakturen<br>(2. Gruppe: Das Trauma liegt zwei Jahre und länger zurück) |            |            |                |           |                            |                  |                                     |                            |                |       |                |       |                           |           |       |                            |                 |          |
|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|----------------|-----------|----------------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|-------|----------------|-------|---------------------------|-----------|-------|----------------------------|-----------------|----------|
| Id. Nr.   | Name   | Alter                                                                                                                  | Geschlecht | Ohrblutung | Facialisparese | Schwindel | Störung des Gleichgewichts | Zeit nach Unfall | traumatisch verändertes Trommelfell | Gehörangabe: Stufenbildung | Flüstersprache |       | Umgangssprache |       | Weber: + = ins kranke Ohr | Nystagmus |       | Art der Schwerhörigkeit am |                 |          |
|           |        |                                                                                                                        |            |            |                |           |                            |                  |                                     |                            | rechts         | links | rechts         | links |                           | Spontan-  | Lage- | Lagerungs-                 | getroffenes Ohr | Gegenohr |
|           |        |                                                                                                                        |            |            |                |           |                            |                  |                                     |                            |                |       |                |       |                           |           |       |                            |                 |          |
| 19        | St. L. | 21                                                                                                                     | ♀          | +          | +              |           | +                          | 10               | +                                   | +                          | Ø              | Ø     | 2              | Ø     |                           |           |       | ISHK                       | normal          |          |
| 20        | Ra. H. | 30                                                                                                                     | ♂          | +          | +              | +         | +                          | 17               |                                     | +                          | Ø              | Ø     | Ø              | Ø     | Mitte                     |           |       | S./ISHK                    | ISHK            |          |
| 21        | Ra. J. | 50                                                                                                                     | ♂          | +          | +              | +         |                            | 2                | +                                   |                            | 1              | 0,3   | Ø              | 3-4   |                           | +         | +     | S./ISHK                    | ISHK            |          |
| 22        | Bö. F. | 40                                                                                                                     | ♂          | +          |                | +         |                            | 7                | +                                   | +                          | Ø              | 3     | Ø              | Ø     | -                         |           |       | ISHK                       | ISHK            |          |
| 23        | Rl. M. | 52                                                                                                                     | ♀          |            |                |           |                            | 3                | +                                   | +                          |                |       |                |       |                           |           |       | ISHK                       | ISHK            |          |
| 24        | Mü. G. | 33                                                                                                                     | ♂          | +          |                |           |                            | 6                | +                                   | +                          | 3              | 5     | Ø              | Ø     |                           |           |       | ISHK                       | normal          |          |
| 25        | Le. H. | 32                                                                                                                     | ♂          | +          | +              | +         |                            | 2                | +                                   | +                          | 0,2            | Ø     | Ø              | Ø     | -                         | +         | +     | ISHK                       | ISHK            |          |
| 26        | Ha. J. | 47                                                                                                                     | ♂          | +          |                |           |                            | 3                | 3                                   | +                          | 2              | Ø     | Ø              | Ø     |                           | +         | +     | komb.                      | ISHK            |          |
| 27        | We. M. | 20                                                                                                                     | ♀          | +          |                |           |                            | 6                | 6                                   | +                          | Ø              | 5     | Ø              | Ø     | -                         |           |       | ISHK                       | ISHK            |          |
| 28        | Ge. J. | 57                                                                                                                     | ♂          |            |                |           |                            | 3                |                                     |                            |                |       |                |       |                           |           |       | ISHK                       | ISHK            |          |
| 29        | Sc. K. | 21                                                                                                                     | ♂          |            |                |           |                            | 9                | +                                   | +                          | Ø              | 5     | Ø              | Ø     | -                         |           |       | S./ISHK                    | ISHK            |          |
| 30        | Sc. N. | 15                                                                                                                     | ♂          |            |                |           |                            | 9                | +                                   | +                          | Ø              | a. c. | Ø              | 3     | +                         | +         |       | komb.                      | ISHK            |          |
| 31        | Na. J. | 42                                                                                                                     | ♂          |            |                | +         |                            | 7                | +                                   |                            | 0,1            | Ø     | Ø              | Ø     |                           | +         |       | komb.                      | normal          |          |
| 32        | Ne. K. | 33                                                                                                                     | ♂          |            |                |           |                            | 2                | +                                   | +                          | Ø              | Ø     | Ø              | Ø     | +                         | +         |       | komb.                      | S./ISHK         |          |

| TABELLE 3                                                 |             | Tabellarische Aufstellung von 14 Pyramidenquerverfrakturen |            |                  |            |                |           |                             |         |                      |                                     |                            |                             |                             |                        |                            |           |                 |          |
|-----------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------|----------------|-----------|-----------------------------|---------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|----------|
| Ird. Nr.                                                  | Erstbefunde |                                                            |            |                  |            |                |           |                             |         |                      | Befunde bei späterer Begutachtung   |                            |                             |                             |                        |                            |           |                 |          |
|                                                           | Name        | Alter                                                      | Geschlecht | Hämatorrhympanon | Ohrblutung | Facialisparese | Schwindel | Störung des Gleichgewichtes | Anosmie | Zeit nach dem Unfall | traumatisch verändertes Trommelfell | Gehörangang: Stufenbildung | rechts Flüstersprache links | rechts Umgangssprache links | Weber + ins kranke Ohr | Art der Schwerhörigkeit am |           |                 |          |
|                                                           |             |                                                            |            |                  |            |                |           |                             |         |                      |                                     |                            |                             |                             |                        | Spontan-Lage               | Nystagmus | getroffenen Ohr | Gegenohr |
| 1. Gruppe: Das Trauma liegt weniger als zwei Jahre zurück |             |                                                            |            |                  |            |                |           |                             |         |                      |                                     |                            |                             |                             |                        |                            |           |                 |          |
| 33                                                        | Ka. F.      | 49                                                         | ♀          | +                |            | +              | +         | +                           |         | Monate 10            | +                                   | +                          | 6                           | 6                           | Ø                      |                            | Taubheit  | ISHK            |          |
| 34                                                        | Ho. G.      | 65                                                         | ♂          | +                |            |                | +         |                             |         | 6                    |                                     |                            | 2-4                         | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | ISHK     |
| 35                                                        | Be. L.      | 42                                                         | ♂          | +                |            | +              | +         |                             |         | 4                    |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | -         | Taubheit        | ISHK     |
| 36                                                        | Ob. M.      | 36                                                         | ♀          | +                |            |                |           | +                           |         | 18                   |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | ISHK     |
| 37                                                        | St. K.      | 33                                                         | ♂          |                  | +          |                | +         |                             |         | 12                   | +                                   |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | keine    |
| 38                                                        | Sc. J.      | 59                                                         | ♂          |                  | +          |                | +         |                             |         | 7                    | +                                   | +                          | Ø                           | a. c.                       | Ø                      | 0,5                        | +         | Taubheit        | keine    |
| 39                                                        | He. K.      | 21                                                         | ♂          | +                |            |                | +         |                             |         | 12                   |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | komb.    |
| 2. Gruppe: Das Trauma liegt zwei Jahre und länger zurück  |             |                                                            |            |                  |            |                |           |                             |         |                      |                                     |                            |                             |                             |                        |                            |           |                 |          |
| 40                                                        | Ne. J.      | 19                                                         | ♂          |                  | +          |                | +         |                             |         | Jahre 6              |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | ISHK     |
| 41                                                        | Pa. J.      | 47                                                         | ♂          | +                |            |                | +         |                             |         | 5                    |                                     |                            | Ø                           | 0,2                         | Ø                      | 6                          | -         | Taubheit        | ISHK     |
| 42                                                        | Ra. B.      | 46                                                         | ♂          |                  | +          | +              |           |                             |         | 3                    | +                                   |                            | Ø                           | 5                           | Ø                      | 6                          | +         | Taubheit        | ISHK     |
| 43                                                        | Ha. J.      | 59                                                         | ♂          | +                |            |                |           |                             |         | 4                    |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | komb.    |
| 44                                                        | Sp. J.      | 30                                                         | ♂          |                  | +          | +              | +         |                             |         | 3                    |                                     |                            | 6                           | 6                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | ISHK     |
| 45, 1                                                     | Sc. H.      | 42                                                         | ♂          |                  |            |                |           |                             |         |                      |                                     |                            | Ø                           | Ø                           | 6                      | Ø                          | +         | Taubheit        | keine    |
| 45, 2                                                     |             |                                                            |            |                  |            | +              |           |                             |         | 5                    |                                     |                            | Ø                           | Ø                           | Ø                      | Ø                          | +         | Taubheit        | Taubheit |

TABELLE 4. Vestibulär-Spätbefunde bei 23 Pyramidenfrakturen

| Nummer des Krankengutes       | Alter bei Unfall | Jahre danach | Nystagmus |          |           |          |            |          | Pathologische Befunde bei calorischer oder rotatorischer Vestibularsprüfung | Cochlearis-ausfall | Subjektiv empfundener Schwindel oder OS= Ohrensausen |
|-------------------------------|------------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
|                               |                  |              | Spontan-  |          | Lage-     |          | Lagerungs- |          |                                                                             |                    |                                                      |
|                               |                  |              | wechselnd | gebunden | wechselnd | gebunden | wechselnd  | gebunden |                                                                             |                    |                                                      |
| A.: Längsfrakturen            |                  |              |           |          |           |          |            |          |                                                                             |                    |                                                      |
| 19                            | 21               | 10           |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               | +                                                    |
| 20                            | 30               | 17           |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               |                                                      |
| 21                            | 50               | 2            |           |          | +         |          |            |          | keine                                                                       | kein               | +                                                    |
| 22                            | 40               | 7            |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               |                                                      |
| 23                            | 52               | 3            |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               |                                                      |
| 24                            | 33               | 6            |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               | OS                                                   |
| 25                            | 32               | 2            |           | +        |           | +        |            | +        | Seitendifferenz                                                             | kein               |                                                      |
| 26                            | 47               | 3            |           | +        |           | +        |            | +        | Seitendifferenz                                                             | kein               |                                                      |
| 27                            | 20               | 6            |           |          |           |          |            |          | postrot. Phase II                                                           | kein               | +                                                    |
| 28                            | 57               | 3            |           | +        |           | +        |            | +        | Seitendifferenz                                                             | kein               |                                                      |
| 29                            | 21               | 9            |           |          |           |          |            |          | keine                                                                       | kein               |                                                      |
| 30                            | 15               | 9            |           |          | +         |          | +          |          | keine                                                                       | kein               | +                                                    |
| 31                            | 42               | 7            |           |          | +         |          |            |          | keine                                                                       | kein               | +                                                    |
| 32                            | 33               | 2            |           |          |           | +        |            | +        | Seitendifferenz                                                             | kein               | +                                                    |
| B.: Querfrakturen             |                  |              |           |          |           |          |            |          |                                                                             |                    |                                                      |
| 40                            | 19               | 6            |           | +        |           | +        |            | +        | unerregbar links                                                            | links              | + /OS                                                |
| 41                            | 47               | 5            |           |          |           |          |            |          | unerregbar rechts                                                           | rechts             | +                                                    |
| 42                            | 46               | 3            |           | +        |           | +        |            | +        | unerregbar rechts                                                           | rechts             | +                                                    |
| 43                            | 59               | 4            | +         |          | +         |          | +          |          | unerregbar links                                                            | links              |                                                      |
| 44                            | 30               | 3            |           | +        |           | +        |            | +        | unerregbar links                                                            | links              |                                                      |
| 45                            | 42               | 5            |           |          |           |          |            |          | unerregbar rechts und links                                                 | beidseitig         | +                                                    |
| C.: Sonderformen (siehe Text) |                  |              |           |          |           |          |            |          |                                                                             |                    |                                                      |
| 46                            | 46               | 6            |           | +        |           | +        |            | +        | unerregbar rechts                                                           | rechts             | + /OS                                                |
| 47                            | 63               | 2            |           |          |           |          |            |          | unerregbar links                                                            | links              | + /OS                                                |

## V. DISKUSSION

### 1a) Besprechung des gesamten Krankengutes im Hinblick auf die Entstehungsursache der Frakturen

Als häufigste Entstehungsursache dieser Pyramidenfrakturen gelten heute Verkehrsunfälle, die bei 32 Patienten in fast 2/3 der Fälle die Fraktur verursachten. Nicht zuletzt auf die Tatsache, daß vorwiegend Männer sich der besonders gefährdeten zweirädrigen Fahrzeuge bedienen, ist die hohe Anzahl männlicher Verletzter zurückzuführen. In unserem Krankengut stehen 37 männlichen 10 weibliche Verletzte gegenüber. Hinzu kommt, daß auch bei der zweithäufigsten Unfallursache, nämlich bei Arbeitsunfällen, meistens Berufsarbeit verrichtende Männer unmittelbar betroffen sind. Arbeitsunfälle werden neunmal angegeben (Stürze aus verschiedener Höhe; Hufschlag; Unfälle beim Holzen). Besonders hinweisen wollen wir auf eine doppelseitige Querfraktur, die durch Faustschläge hervorgerufen wurde (Fall Nr. 45).

### 1b) Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit vom Alter und Geschlecht der Patienten

Eine besondere Beziehung zwischen Alter und Unfallhäufigkeit ließ sich nicht nachweisen. Aufgeteilt in Gruppen von je einem halben Dezennium verteilen sich durchschnittlich drei Pyramidenfrakturen auf jede Gruppe. Überdurchschnittlich viele Verletzte sind in der Gruppe der 20 bis 24 jährigen anzutreffen. Die aufgestellte Tabelle 5 macht die Verhältnisse übersichtlich.

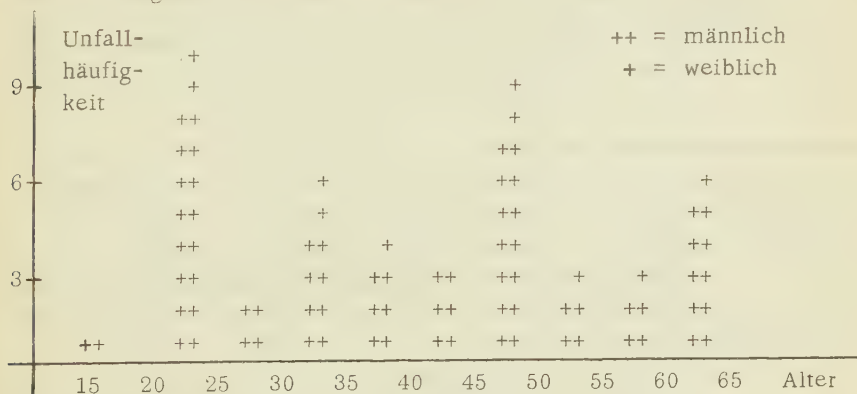


TABELLE 5: Häufigkeit des Unfallgeschehens in Abhängigkeit vom Lebensalter der Verletzten.

Das häufige Entstehen von Felsenbeinfrakturen nach Verkehrsunfällen unterstreicht die wichtige Forderung, jeden Schädelverletzten baldmöglichst einer HNO-fachärztlichen Untersuchung zuzuleiten. Bei unseren Patienten wurde nur in einem Fall die Diagnose der Pyramidenfraktur unmittelbar nach dem Unfall auf Grund der klinischen Symptome gestellt. In einem zweiten Fall wurde vom einweisenden Unfallarzt der Verdacht auf eine Felsenbeinfraktur geäußert, der sich dann verifizieren ließ. In allen anderen Fällen lautete die Erstdiagnose: Commotio (in 37 Fällen), Schädelbruch ohne genauere Lokalisierung der Fraktur (in 17 Fällen), und schließlich Schädelprellung bei 13 Patienten. Man kann also besonders mit der Möglichkeit einer vorliegenden Felsenbeinfraktur rechnen, wenn nach einem erlittenen stumpfen Schädeltrauma eine der oben genannten Erstdiagnosen gestellt wird. Eine gleichzeitig mit der Pyramidenfraktur vorliegende Commotio cerebri mit mehr oder weniger lang dauernder Bewußtlosigkeit wird bei unseren 47 Patienten in 31 Fällen festgestellt.

### 1 c) Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung:

Wenn auch gerade nach Verkehrsunfällen hinter zuerst imponierenden Verletzungen des Rumpfes oder der Extremitäten die gleichzeitige Beteiligung des Kopfes oft zunächst weniger deutlich ist, werden heute bei jedem Verdacht auf eine mögliche Mitbeteiligung des Kopfes Schädelübersichtsaufnahmen und falls erforderlich auch Spezialaufnahmen angefertigt. Bei unseren Patienten wurden in allen Fällen neben den Schädelübersichtsaufnahmen auch Spezialaufnahmen nach dem von Stenvers und Schüller angegebenen Verfahren angefertigt. Aufnahmen nach E. G. Mayer, die oft zusätzlich zu den oben genannten Verfahren angefertigt wurden, brachten nicht immer den Nachweis für die klinisch gesicherte Pyramidenfraktur. Tomographische Aufnahmen kamen ebenfalls zur Anwendung und brachten bei den Querfrakturen, auch wenn nur Mikrofrakturen vorlagen, vereinzelt den röntgenologischen Nachweis der Fraktur.

Leider ist unmittelbar nach dem Unfall häufig eine gründliche Durchuntersuchung wegen der gesetzten Verletzungen nur schlecht oder gar nicht möglich. Das Auffinden einer Fraktur sichert die Diagnose, wobei auf mögliche Verwechslungen der Frakturlinie mit Nähten oder Gefäßlinien zu achten ist. Das Fehlen des röntgenologischen Nachweises schließt jedoch die Fraktur nicht aus. In unserem Krankengut gelang der röntgenologische Nachweis in 35 von 47 Fällen, also bei etwa 74,5 %.

Die angeführte Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Häufigkeit des röntgenologischen Nachweises bei den verschiedenen Frakturformen unseres Krankengutes:

|                |    |         |                                    |
|----------------|----|---------|------------------------------------|
|                | +  | ++      |                                    |
| Längsfrakturen | 22 | 10      | + = positiver Röntgen-<br>nachweis |
| Querfrakturen  | 11 | 2       |                                    |
| Sonderformen   | 2  | 0       | ++ = kein Röntgennach-<br>weis     |
| Gesamt:        | 35 | 12      |                                    |
|                | +  | 12 = 47 |                                    |

TABELLE 6: Ergebnisse der Röntgen-Untersuchung bei 47 Pyramidenfrakturen.

Im Spätstadium bleibt die Querfraktur mit Regelmäßigkeit besser als die Längsfraktur nachweisbar (11 von 13 Fällen). Ulrich (36) führt die Tatsache darauf zurück, daß es im Bereich der enchondralen Labyrinthkapsel nur zu einer bindegewebigen Abheilung, also nicht zu einer Verknöcherung kommt. Längsfrakturen dagegen bleiben nach E.G.Mayer (22) nur dann auch im Spätstadium nachweisbar, wenn der Anreiz zur Kallusbildung fehlte. Liegen die Frakturen dagegen im periostalen Knochen, so ist besonders nach Splitterbrüchen eine knöcherne Vereinigung die Regel. Die Fraktur verheilt dann vollkommen und ist mitunter im Spätstadium nicht mehr nachweisbar (22).

## 2) ERGEBNISSE UND DISKUSSION BEI 32 LÄNGSFRAKTUREN UND BESONDERE BESPRECHUNG DER HÖRSCHÄDEN IM SPÄTSTADIUM

Zur Besprechung von 32 Pyramidenlängsfrakturen wird auf die tabellarische Aufstellung der erhobenen Befunde in den Tabellen 1 und 2 hingewiesen.

Die Längsfraktur ist nach übereinstimmenden Berichten häufiger als die Querform. In unserem Krankengut stehen 32 Längs- 13 Querfrakturen gegenüber. Andere veröffentlichte Zusammenstellungen zeigen das relativ noch seltenere Auftreten der Querfrakturen (Boenninghaus 82:9; Escher 26:6; Kecht 102:10). Die relativ große Zahl von Querfrakturen in unserem Krankengut findet ihre Erklärung darin, daß zur Begutachtung eher Patienten kommen, bei denen durch das Unfallgeschehen größere und bleibende Schäden gesetzt werden. Da dies typischerweise für die Querfraktur zutrifft, wird bei einer Zusammen-

stellung, die gutachtlich beurteilte Fälle miteinschließt, folglich immer der Anteil der Querfrakturen größer sein, als bei den Veröffentlichungen, die sich nur auf stationäre Fälle stützen.

Die Ohrblutung, das Hauptsymptom der Längsfraktur, fanden wir bei 26 Fällen. Einmal fanden wir infolge des nicht rupturierten Trommelfelles ein Hämatomypanon nach Längsfraktur (Fall Nr. 31). Rupturen des Trommelfelles oder Stufenbildung am Margo des knöchernen Gehörganges sind unmittelbar nach dem Unfall infolge von Blutungen oft nicht exakt zu beurteilen. Im Spätstadium spielen sie jedoch als diagnostischer Hinweis auf eine erlittene Fraktur eine wichtige Rolle.

Facialispareesen traten nach Längsfrakturen 6 mal auf (18,25 %). Nur in einem Fall wird eine Spätlähmung angegeben, die nach einer Woche in Erscheinung trat.

Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich, haben wir unser Krankengut mit Pyramidenlängsfrakturen in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe enthält nur Patienten, bei denen das Trauma nicht länger als zwei Jahre zurückliegt. In der zweiten Gruppe finden sich die Patienten, bei denen das auslösende Trauma länger als zwei Jahre zurück liegt. An dieser Gruppe soll versucht werden, die Spätfolgen zu beschreiben. Wir setzen bei der Einteilung diese Grenze von zwei Jahren ohne zu übersehen, daß nach dieser Zeit noch Veränderungen des Befundes durch einen progredienten Verlauf möglich sind und ohne sagen zu wollen, daß die Funktionsstörungen von dieser Zeit an stationär bleiben. Durch diese Aufteilung wird uns aber eine Gegenüberstellung von Früh- und Spätfolgen möglich. Hierdurch wird ferner der Zeitraum eventueller Besserung im Anschluß an die Fraktur (mit 3 Monaten bis zu einem Jahr unterschiedlich angegeben) (19) auf jeden Fall aus der Gruppe der zu besprechenden Spätfolgen ausgeschlossen.

Aus den erhobenen Befunden läßt sich auch an unserem Krankengut die allgemein als gut beurteilte Prognose der Pyramidenlängsfraktur bestätigen. Nach der durch das Trauma gesetzten Schädigung trat in fast allen Fällen wieder eine Verbesserung der Funktionsstörungen ein. Wir konnten einen Fall beobachten, bei dem schon fünf Monate nach dem Unfall ein normales Gehör vorlag.

Patient Nr. 17: Beispiel für ein normales Gehör nach Pyramidenlängsfraktur.

17. Ne.M. 49 geb.: 27. 11. 1910; Gutacht. Datum: 28. 04. 1960.

Am 11. 11. 1959 als Fußgängerin von einem Mopd angefahren und auf die Straße geschleudert, 24 Stunden bewußtlos, Blutung aus dem linken Ohr.

- Bis 22. 12. 1959 stationär in der Chirurgischen Univ.-Klinik München. Von dort zweimal zu Untersuchungen in die HNO-Klinik überwiesen.
18. 12. 1959 Erstuntersuchung: Blutkrusten aus dem linken Gehörgang herausgespült. Die Gehörgangswand erscheint gesenkt. Das Hörvermögen scheint nicht wesentlich eingeschränkt. Bei der Gleichgewichtsprüfung deutliche Reizerscheinungen zentraler (?) Genese. Periphere Gleichgewichtsorgane seitengleich erregbar.
4. 2. 1960 Keine wesentlichen Abweichungen von der Erstuntersuchung.
28. 4. 1960 Befund nach fünf Monaten:  
 Die Patientin klagt über ein läutendes Geräusch im linken Ohr und gelegentliche Schwindelerscheinungen beim Rückwärtsneigen des Kopfes.  
 Der Spiegelbefund zeigt im linken Gehörgang eine infolge Gehörgangsbruches gesenkte hintere Wand. Das linke Trommelfell erscheint im hinteren Abschnitt etwas verdickt.  
 Hörprüfung mit verbundenen Augen:  
 Flüstersprache wird beiderseits aus 5 m, Umgangssprache beiderseits aus über 6 m Entfernung wahrgenommen und verstanden. Die auf den Scheitel aufgesetzte klingende a<sup>1</sup>-Stimmgabel wird in beiden Ohren gleichmäßig (Weber) und gleichlang wie vom Normalhörenden gehört (Schwabach). Vor dem Ohr rechts um 16", links um 19" länger als auf dem jeweiligen Mastoid. Tiefe Tongrenze beiderseits 32 DS, obere rechts 12000 DS und links bei 13000 DS. Die klingende c<sup>5</sup>-Stimmgabel wird gleichseitig wie vom Normalhörenden gehört (60").  
 Elektroakustische Hörprüfung: Bei mehreren Kontrollkurven immer praktisch normales Hörvermögen beiderseits.  
 Gleichgewichtsprüfung:  
 Spontan beim Blick geradeaus, in den verschiedenen Blickrichtungen, nach Lockerungsmaßnahmen, durch Schütteln des Kopfes in den Ebenen der Bogengänge in den verschiedenen Kopfstellungen, nach tiefem Bücken und wieder

aufrichten, auf dem Lagetisch in den verschiedenen Lagen und bei Lagewechsel kein krankhaftes Augenzucken.

Calorische Prüfung: (Schwachreizmethode mit Wasser von 27°)

Bei Prüfung des rechten Ohres trat nach 9 Sek. ein mittelschlägiges, mittelfrequentes Augenzucken nach links von 125 Sek. Dauer, bei Prüfung des linken Ohres nach 10 Sek. ein ebensolches von 126 Sek. Dauer auf.

Rotatorische Prüfung: Beide Labyrinth seitengleich erregbar.

Bei den Versuchen nach Romberg, Barany, Güttich und Unterberger liegen keine nennenswerten Abweichungen vor.

Röntgenuntersuchung:

Bei den Verfahren nach Schüller und Stenvers gelingt der Nachweis einer Fraktur nicht.

In einem Fall führte das Trauma zu einer hochgradigen an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeit (Patient Nr. 32).

Beste Heilungstendenz zeigt die Schalleitungskomponente. Im Vordergrund der Spätfolgen steht nach den audiometrischen Untersuchungen die Innenohrschwerhörigkeit. Vergleichen wir die Gruppe der Frühbefunde mit der der Spätfolgen, ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

TABELLE 7: Gegenüberstellung von Früh- und Spätstadium.

Gruppe 1      18 Patienten    (Frühstadium)

|                             | Getroffenes Ohr | Gegenohr |
|-----------------------------|-----------------|----------|
| Normales Gehör              | 1               | 5        |
| Inneohrschwerhörigkeit      | 4               | 7        |
| Kombinierte Schwerhörigkeit | 13              | 6        |

Gruppe 2      14 Patienten    (Spätstadium)

|                             | Getroffenes Ohr | Gegenohr |
|-----------------------------|-----------------|----------|
| Normales Gehör              | 0               | 6        |
| Inneohrschwerhörigkeit      | 10              | 7        |
| Kombinierte Schwerhörigkeit | 4               | 1        |

Aus der Tabelle 7 ist klar ersichtlich, daß beim Vergleich dieser Gruppen im frühen Stadium die kombinierte Mittel- und Innenohrschwerhörigkeit im Vordergrund steht. Bei 18 Patienten wird sie 13 mal am getroffenen und 6 mal am Gegenohr festgestellt. Innenohrschwerhörigkeit am getroffenen Ohr liegen 4 mal vor. Das Verhältnis von kombinierter Schwerhörigkeit zur Innenohrschwerhörigkeit ist in dieser Gruppe 13:4.

Die Tabelle 7 zeigt, daß bei 14 Patienten, bei denen das Trauma länger als zwei bis zu 17 Jahren zurückliegt, im Spätstadium die Innenohrschwerhörigkeit überwiegt, da sich die zunächst nach dem Unfall bestehende Mittelohrkomponente wieder zurückgebildet hat. Das Verhältnis von kombinierter zu Innenohrschwerhörigkeit ist in dieser Gruppe 4:10.

Auch die Sprachprüfung bestätigt die allgemein gute Heilungstendenz nach Längsfrakturen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

|                                                              | Gesamt                      | Gruppe 1 | Gruppe 2 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|----------|
| Hochgradige Schwerhörigkeit:<br>(Umgangssprache 0, 25 - 1 m) | 6                           | 5        | 1        |
| Mittelgradige Schwerhörigkeit:<br>(Umgangssprache 1 - 4 m)   | 7                           | 4        | 3        |
| Geringgradige Schwerhörigkeit:<br>(Umgangssprache 4 - 6 m)   | 3                           | 3        | 0        |
| Normales Sprachgehör:<br>(Umgangssprache über 6 m)           | 12                          | 4        | 8        |
|                                                              | <u>4 mal keine Angaben.</u> |          |          |
|                                                              | 32 Patienten                |          |          |

TABELLE 8: Ergebnisse der Sprachführung im Frühstadium (Gruppe 1) und im Spätstadium (Gruppe 2).

Bei der zweiten Gruppe (Spätstadium) liegt, wie die Zusammenstellung zeigt, in 2/3 der Fälle (8 von 12) wieder ein normales Sprachgehör vor. Dreimal wird eine mittelgradige, einmal eine hochgradige Hörstörung angegeben (32). Ertaubung oder hochgradige Schwerhörigkeit nach Felsenbeinlängsfrakturen sind allgemein sehr selten.

Ein progredienter Verlauf war nur einmal zu beobachten (Patient Nr. 30). Dieser Fall sei deshalb ausführlich zitiert.

30. Sc. N. 15 geb. 4. 4. 1938 Gutacht. Datum: 29. 5. 1962

Verkehrsunfall am 30. 3. 1953.

1. Gutachten am 20. 11. 1953.

Zustand nach Pyramidenlängsbruch mit Narben am rechten Trommelfell und Gehörgang. Hochgradige kombinierte Mittel- und Innenohrschwerhörigkeit rechts, mittelgradige Schwerhörigkeit links. Zentral ausgelöster Lagenystagmus.

2. Gutachten: Kein nachweisbarer Nystagmus.

3. Gutachten am 29. 5. 1962.

Residuen wie unter 1 angegeben. Das Sprachgehör hat sich gegenüber 1953 verschlechtert, das des linken Ohres ist gleich geblieben. Eine Verschlechterung beiderseits gegenüber 1953 ist für das Tongehör zu verzeichnen. Links ist die Verschlechterung des Innenohres deutlicher als rechts. 1956 lag beidseitig besseres Tongehör vor.

Bei der Vestibulariskontrolle wurde ein Lage- und Lagerungsnystagmus gefunden. In Links- und Kopfhängelage ein horizontaler bzw. diagonal Nystagmus nach links unten, der auch nach raschem Hinlegen auftritt. Er ist als zentral bedingt zu betrachten.

Bemerkenswert erscheint, daß es sich bei diesem Patienten, der als Einziger von 47 nach einer erlittenen Pyramidenfraktur einen progredienten Verlauf der Hörstörung zeigt, um einen erst fünfzehn Jahre alten Jungen handelt. Dieser Befund könnte also nicht nur für die sehr selten auftretende Progredienz traumatischer Hörstörungen sprechen, sondern auch für die Annahme, daß bei jugendlichen Patienten eher mit einem progressiven Verlauf zu rechnen ist, als bei älteren.

### 3) ERGEBNISSE UND DISKUSSION BEI 13 QUERFRAKTUREN UND BESONDERE BESPRECHUNG DER GLEICHGEWICHTSSCHÄDEN IM SPÄTSTADIUM

Einen Überblick über die Befunde bei 13 Patienten mit Pyramidenquerfrakturen gibt die Tabelle 3.

Wir unterscheiden wie bei den Längsfrakturen zwei Gruppen, in denen die Zeit nach dem erlittenen Trauma in der ersten Gruppe bis zu zwei Jahren, in der

zweiten Gruppe mehr als zwei Jahre beträgt. Durch diese Gegenüberstellung soll versucht werden, die Charakteristika der Spätfolgen nach Pyramidenquerfrakturen herauszustellen.

In einem Fall (Nr. 45) liegt eine doppelseitige Querfraktur vor - sie soll ausführlich besprochen werden - so daß über 14 Querfrakturen (7 Früh- und 7 Spätformen-) berichtet werden kann.

45. Sc. H.      42 J.      geb.: 17.7.1915      Gutachten Dat.: 16.1.1962.

Fall einer doppelseitigen Querfraktur.

29./30.9.1957      Bei nächtlichem Überfall durch Faustschlag ins Gesicht zu Boden geschlagen. Der Betroffene vermag sich an den Überfall selbst nicht zu erinnern. Bewußtlosigkeit bestand für etwa drei Stunden. Später versuchte Herr Sc. aufzustehen, fiel jedoch immer wieder zu Boden. Er wurde nach Hause geleitet, da er kein Gleichgewicht halten konnte.

30.9.1957      Einlieferung ins Krankenhaus. Unfallfolgen bei der Aufnahmeuntersuchung:

- 1) Schädelbasisbruch
- 2) Völlige Taubheit beiderseits
- 3) Commotio

22.12.1958      Bei fachärztlicher Untersuchung fand sich keinerlei Erregbarkeit an beiden peripheren Gleichgewichtsorganen. Anosmie festgestellt. Röntgenologisch: frakturverdächtige Linie durch den inneren Gehörgang, rechts eher als links. Die Hörprüfung ergab völlige Taubheit rechts, für das linke Ohr bei zugewendetem Gesicht ein angebliches Gehör für Umgangssprache bis zu 2 m. Hierbei handelte es sich jedoch nicht um eine exakte Prüfung, da die Augen nicht verdeckt wurden und der Patient so ablesen konnte.

Die Zusammenfassung der Beurteilung lautete: Taubheit rechts, hochgradige Innenohrschwerhörigkeit links, Verlust des Gleichgewichtssinnes, Verlust des Geruchssinnes.

Als Ursache wurden massive Blutung ins Innenohr, eine schwere Labyrintherschütterung, oder sogar ein Abriß des 8. Hirnnerven beiderseits angenommen.

2.7.1959      Fachärztliches Gutachten: Praktische Taubheit beiderseits.

Taubheit rechts; links eine an Taubheit grenzende hochgradige Innenohrschwerhörigkeit.

14. 10. 1959

Zwischengutachten: Taubheit rechts, Zunahme der Schwerhörigkeit links. Das elektroakustische Audiogramm: an Taubheit grenzende Innenohrschwerhörigkeit links. Ferner Schwindel, Anosmie, und Einschränkung des Geschmacksinnes. Ableseunterricht, eventuelle Umschulung werden angeraten.

14. 12. 1960

Gutachten: Taubheit rechts, an Taubheit grenzende Innenohrschwerhörigkeit links, Ausfall der peripheren Gleichgewichtsorgane beiderseits. Völlige Anosmie. Weiteres Nachlassen der Hörfunktion links.

16. 2. 1962:

Gutachten (Univ. -Klinik München)

Spiegelbefund: Gehörgänge beiderseits normal weit ohne krankhafte Veränderungen. Trommelfelle beiderseits reizlos glatt, spiegelnd, intakt.

Hörprüfung mit verbundenen Augen:

Flüster- und Umgangssprache beiderseits nicht wahrgenommen. Erst wenn er in der Lage ist, ablesen zu können, wird lautes Schreien von Zahlen am linken Ohr "verstanden".

Simulationsproben bestätigen praktische Taubheit beiderseits. Die  $c^1$ -Stimmgabel (Weber, Rinne, Schwabach) wurde nicht gehört, ebenso die klingende  $c^5$ -Gabel nicht. Daher konnten obere und untere Tongrenze nicht bestimmt werden.

Elektroakustische Hörmessung:

Die Knochenleitung wird beiderseits nur bei 64 DS, bei 128 DS und bei 256 DS als Fühlkurve angegeben. Ein Luftleitungsgehör ist am rechten Ohr nicht vorhanden. Am linken Ohr beginnt die Luftleitungskurve bei 64 DS mit 55-60 dB Verlust und zeigt einen Steilabfall bis auf 105 dB bei C 3. Die Luftleitungskurve reicht für ein Sprachverständnis nicht aus.

Alle einschlägigen Simulationsproben sowie Kontrollkurven am elektroakustischen Hörgerät in zeitlichen Abständen durchgeführt bestätigen die praktische Taubheit beiderseits.

Gleichgewichtsprüfung:

Kein Spontan- oder Provaktionsnystagmus nachweisbar.

Calorische Prüfung:

Beide Labyrinth weder durch Schwachreizmethode noch mit Starkreizmethode (Eiswasser und Heißspülung) erregbar.

Rotatorische Prüfung:

Nach 10 Umdrehungen (Winkelbeschleunigung  $90^{\circ}$ ) trat bei Rechts- und Linksdrehung keinerlei Nachnystagmus auf.

Romberg: wegen starker Fallneigung praktisch nicht durchführbar.

Barany: geringes Abweichen nach links.

Güttich: keine wesentlichen Abweichungen.

Unterberger: stärkstes Unsicherheits- und Schwindelgefühl.

Gang mit geschlossenen Augen: Patient droht sofort umzufallen.

Die Prüfung des Geruchsinnes zeigt völligen Ausfall, die des Geschmackssinnes einen partiellen.

Röntgenuntersuchung:

Schüller: Frakturlinien oder deren Folgezustände nicht nachweisbar.

Stenvers: Am linken Felsenbein erkennt man eine Aufhellungslinie, die durch das Labyrinth bis an die Eminentia acuta in den Bogengang hineinläuft und einer Frakturlinie entsprechen dürfte.

Zusammenfassung nach klinischem und röntgenologischem Befund:

Felsenbeinbruch beiderseits mit Ausfall des Hör- und Gleichgewichtsorganes beidseitig sowie völliger Ausfall des Geruchsinnes und eine Geschmacksstörung.

Zweimal (40/41) konnte eine Mikrofraktur des Labyrinthes diagnostiziert werden. Die Zertrümmerung konnte in beiden Fällen röntgenologisch nachgewiesen werden. Einmal durch Schichtaufnahme, einmal allein durch eine Stenversaufnahme. Eine Frakturlinie außerhalb des Labyrinthes fehlte. Die Vestibularisbefunde und die resultierende Taubheit auf dem getroffenen Ohr, sowie eine Innenohrschwerhörigkeit auf dem Gegenohr sichern die Diagnose. Ein Fall sei ausführlich zitiert.

#### Beispiel einer Labyrinthfraktur:

41 Pa.J. 46                      geb.: 14.2.1904                      Gutacht. Datum: 27.12.1956

Am 22.2.1951 fällt dem Patienten beim Holzen ein Baumstamm auf die rechte Kopfseite. Es folgte eine etwa dreistündige Bewußtlosigkeit. Blutung aus dem rechten Ohr.

1951:                      Taubheit rechts. Mittelohrschwerhörigkeit links, kein pathologischer Vestibularisbefund.

1952:                      Taubheit rechts, röntgenologisch nachgewiesene Labyrinthfraktur rechts, Untererregbarkeit des rechten Labyrinthes. Normale Erregbarkeit des linken Labyrinthes bei leichter Herabsetzung des Sprachgehörs.

27.12.1956:                      Gutachtliche Beurteilung:

Spiegelbefund:                      Gehörgänge beiderseits unauffällig. Rechtes Trommelfell blaß, spiegelnd, peripher verdickt, zentral atrophisch. Links: blaß, spiegelnd, beweglich.

|                           |                     |       |
|---------------------------|---------------------|-------|
| Hörprüfung:               | rechts              | links |
| Flüstersprache            | Ø                   | 0,2 m |
| Umgangssprache            | Ø                   | 6,0 m |
| Rinne (c 128)             | Ø                   | +     |
| Weber (c 128)             | links lateralisiert |       |
| c <sup>5</sup> -Klangstab | Ø                   | 30"   |

Elektroakustische Hörprüfung: (Hörschwellenaudiogramm)

Luftleitung:                      rechts: Taubheit  
                                          links: Die Hörverlustkurve zeigt von den unteren zu den oberen Frequenzen hin einen linearen Abfall. Bei C = 64 Hz beträgt der Hörverlust 50 dB. Er steigt bis c<sup>5</sup> = 4096 Hz auf 110 dB an. Oberhalb dieser Grenze totaler Hörausfall.

- Knochenleitung: rechts: Taubheit  
links: Es wird lediglich zwischen  $c^1$  und  $c^2$  etwas gehört. Die Meßpunkte entsprechen denen, die bei Luftleitung ermittelt wurden.
- Diagnose: rechts: hochgradige, an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit.  
links: Innenohrschwerhörigkeit mit leichter Herabsetzung des Sprachgehörs.

#### Gleichgewichtsprüfung:

Es ist kein spontaner oder latenter Nystagmus nachzuweisen. Die rotatorische Prüfung zeigt seitengleiche Werte innerhalb physiologischer Grenzen.

Die calorische Prüfung ergibt eine Untererregbarkeit des rechten Labyrinthes. Bei der Schwachreizmethode mit Wasser von 27 Grad stellt sich bei Spülung des rechten Gehörganges nach einer Wartezeit von 10" ein Augenzucken nach links von 60" Dauer ein. Bei Prüfung des linken Ohres nach einer Wartezeit von 10" ein Augenzucken nach rechts von 120" Dauer ein.

Bei der Starkreizmethode mit Wasser von 47 Grad stellt sich bei der Prüfung des rechten Ohres nach 15" ein Augenzucken nach links von 60" Dauer ein, bei der Prüfung des linken Ohres nach ebenfalls 15" Latenz ein Nystagmus nach rechts von 120" Dauer ein.

Lagenystagmus: In sämtlichen Lagen kein Augenzucken.

Lagerungsnystagmus: Auch nach raschem Lagewechsel, nach raschem Aufrichten und Hinlegen kein Augenzucken.

#### Röntgenuntersuchung:

nach Schüller: Es bietet sich kein sicherer Anhalt für eine Fraktur.

nach Stenvers: Auf der rechten Seite erkennt man im Bereich des Labyrinthblocks eine horizontal verlaufende, kleine Frakturlinie, die etwa in der Höhe des oberen, vertikalen Bogenganges endet.

Subjektive Beschwerden: Es werden Kopfschmerz, Ohrensausen und Schwindel angegeben.

Die Erstbefunde bei 13 Patienten kurz zusammengefaßt ergaben in sieben Fällen ein Hämatotympanon, viermal werden Ohrblutungen angegeben, zweimal fehlen entsprechende Befunde (siehe Tabelle 3).

Facialispareesen traten fünfmal, also in nicht ganz der Hälfte der Fälle auf. Es handelte sich hierbei ausschließlich um die für die Querfrakturen typischen Früh- lähmungen. Über Schwindelgefühle oder Gleichgewichtsstörungen klagten alle Patienten. Im Vordergrund des klinischen Bildes steht die Innenohrkomponente. Ausnahmslos führte die Querfraktur zur Taubheit des betroffenen Ohres. Das Gegenohr zeigte in drei Fällen ein normales Gehör, sechsmal eine typische Innenohrschwerhörigkeit mit umschriebenem Hochtonverlust, einmal eine kombinierte Schwerhörigkeit und schließlich bei der doppelseitigen Querfraktur beidseitige Taubheit (s. Tabelle 3).

Das in drei Fällen durchgeführte Geräuschaudiogramm deckte auf dem Gegenohr jeweils eine Innenohrschwerhörigkeit vom Typ der Haarzellenstörung auf.

Fast immer kommt es neben der Taubheit auch zur Verletzung oder völligen Ausschaltung des entsprechenden peripheren Gleichgewichtsorganes und damit zu charakteristischem Vestibularisausfall- und Reizsymptomen.

Nur selten treten isolierte Vestibularis- oder Cochlearisausfälle in Erscheinung, wie wir es in einem Fall beobachten konnten (Patient Nr. 39). Es handelt sich hier um den isolierten Ausfall des Cochlearis bei erhaltener Vestibularisfunktion.

#### Querfraktur mit isoliertem Cochlearisausfall.

39 He.K. 21/ geb.: 16.11.1925 Gutacht. Datum: 2.5.1957

Am 7.9.1956 erlitt der Patient einen Verkehrsunfall. Es kam zu einem Frontalzusammenstoß mit einem anderen Wagen. Nach einer Bewußtlosigkeit von etwa 30 Minuten stellte der Patient Blutung aus Nase und Mund fest. An der linken Schläfe imponierte ein Hämatom. Das linke Ohr zeigte ein Hämatotympanon.

2.5.1957:

#### Gutachtliche Untersuchung

Subjektive Beschwerden: Der Patient gibt linksseitige Taubheit seit dem Unfall an, ferner Ohrensausen links und Schwindelgefühle, die sich besonders beim Steigen und Fahren einstellen.

Spiegelbefund:

Beide Gehörgänge sind normal weit, unauffällig. An den Trommelfellen ist weder rechts noch links eine krankhafte Veränderung festzustellen. Beide erscheinen grau und stark glänzend.

|                           |                     |       |
|---------------------------|---------------------|-------|
| Hörprüfung:               | rechts              | links |
| Flüstersprache            | 6 m                 | Ø     |
| Umgangssprache            | 6 m                 | Ø     |
| Rinne                     | +                   | Ø     |
| Weber                     | links lateralisiert |       |
| c <sup>5</sup> -Klangstab | 60"                 | Ø     |

#### Elektroakustische Hörprüfung:

|                 |         |                                                                                                                                    |
|-----------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Luftleitung:    | rechts: | Die Hörschwellenkurve fällt von den unteren zu den oberen Frequenzen hin linear ab. Bei c <sup>3</sup> besteht ein kleiner Gipfel. |
|                 | links:  | Taubheit.                                                                                                                          |
| Knochenleitung: | rechts: | Weitgehend entsprechend der Luftleitung, nur bei c <sup>3</sup> leichte Differenz der beiden.                                      |
|                 | links:  | Taubheit.                                                                                                                          |

Gleichgewichtsprüfung: Ein Spontannystagmus tritt auch nach Kopfschütteln nicht ein, obwohl starke Schwindelbeschwerden geäußert werden.

Lagenystagmus: Als einziger pathologischer Befund zeigt sich ein vertikaler Nystagmus in Rückenlage.

Calorische Prüfung: (Schwachreizmethode mit Wasser von 27 Grad)  
Spült man den rechten Gehörgang mit Wasser von 27 Grad, so stellt sich nach einer Latenz von 15 Sekunden ein Augenzucken nach links von 170" Dauer ein. Bei Spülung des linken Gehörganges nach einer Latenz von 15" ein Augenzucken nach rechts von 160" Dauer ein.

Rotatorische Prüfung: Nach zehn Rechtsdrehungen bei einer Winkelbeschleunigung von 90 Grad tritt ein nach links gerichteter Nystagmus von 40" Dauer auf. Nach 10 Linksdrehungen wird ein nach rechts gerichteter Nystagmus für 50" deutlich.

#### Röntgenuntersuchung:

nach Schüller: Beiderseits normal ausgedehnte Pneumatisation, kein Anhalt für eine Fraktur.

nach Stenvers: Bei den Felsenbeinaufnahmen erscheinen Pyramidenkanten, der Labyrinthblock und die inneren Gehörgänge normal konfiguriert.

Die klinischen Befunde ergeben das typische Bild einer Pyramidenquerfraktur (Labyrinthquerbruch). Es kam jedoch nur zu einer Ausschaltung des linken Hörorganes, während der linke periphere Gleichgewichtsapparat nicht in Mitleidenchaft gezogen wurde. Auf der rechten Seite ist als Folge des Unfalls eine leichte Innenohrschwerhörigkeit als Restsymptom des traumatisierten Gehörorganes festzustellen. Die subjektiven Symptome sind mit den objektiven nicht ohne weiteres in Einklang zu bringen. Der verticale Nystagmus in Rückenlage ist wahrscheinlich retrolabyrinthär ausgelöst.

Eine Übersicht aller an unseren Patienten erhobenen Vestibularisspätchäden gibt die Tabelle 4. Hierbei handelt es sich um alle Patienten mit Pyramidenfrakturen, bei denen das Trauma länger als zwei Jahre zurückliegt. Da bei diesen 22 Patienten einmal eine doppelseitige Querfraktur vorliegt, bleibt über Vestibularisspätfolgen nach 23 Pyramidenfrakturen zu berichten. Während bei allen Patienten Hörstörungen vorlagen, war nur in 16 Fällen das Gleichgewichtsorgan nachweislich geschädigt. Bei 6 Patienten lagen keine objektivierbaren Schäden vor. Nur einer von diesen gab dennoch Schwindelbeschwerden an. Bei elf Patienten, die subjektive Angaben über Schwindelerscheinungen machten, konnten diese durch die erfolgte Vestibularisprüfung objektiviert werden. Viermal wurde Ohrensausen angegeben, in drei Fällen gleichzeitig mit Schwindelerscheinungen (siehe Tabelle 4).

Neun Patienten äußerten keine Schwindelerscheinungen, obwohl nur bei vieren kein pathologischer Nystagmusbefund vorlag. Auch andere Veröffentlichungen berichten von einer häufigeren Beteiligung des Hör- als des Gleichgewichtsorganes (Boenninghaus, Lehnhardt).

Die aufgestellte Tabelle 4 zeigt ferner, daß in sieben Fällen ein totaler Labyrinthausfall mit Taubheit und Unerregbarkeit vorliegt. (Durch Schwach- und Starkreizmethoden konnte kein experimenteller Nystagmus ausgelöst werden.) Bei diesen Fällen handelte es sich in unserem Krankengut ausschließlich um die für die Querfraktur typischen Spätfolgen. Ein unter-erregbares Labyrinth lag zweimal, ein nicht nachweislich geschädigtes in neun Fällen vor. Eine Seitendifferenz der calorischen oder rotatorischen Erregbarkeit fanden wir dreimal, bei einem Fall zeigte sich eine postrotatorische Phase II. Auch bei den einseitig untererregbaren Labyrinthten handelte es sich um Folgen nach Querfrakturen. Die anderen genannten Befunde stellten sich ausschließlich nach Längsfrakturen ein.

Zur definitiven Beurteilung der Vestibularisschäden fordern Escher (7) und Lehnhardt (19) die Durchführung einer Reihe von Untersuchungen, da ein einmaliger von der Norm abweichender Befund keine letzte Gültigkeit haben kann. Aber

auch nach subtiler Untersuchung ist die Abgrenzung peripherer von zentralen Störungen selbst unter Berücksichtigung der Vestibularisbefunde und klinischer Symptome sehr schwierig. Daher liegen in der Literatur zum Teil widersprechende Auslegungen der einzelnen Symptome vor.

Wir versuchen auf Grund der bei unseren Patienten vorliegenden Nystagmusbefunde eine Einteilung in folgende fünf Gruppen:

- |                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Richtungsgebundener Spontan-, Lage- und Lagerungsnystagmus  | 7 mal. |
| 2. Richtungswechselnder Spontan-, Lage- und Lagerungsnystagmus | 1 mal. |
| 3. Richtungsgebundener Lage- und Lagerungsnystagmus            | 1 mal. |
| 4. Richtungswechselnder Lage- und Lagerungsnystagmus           | 1 mal. |
| 5. Richtungswechselnder Lagenystagmus                          | 2 mal. |

Es bleibt zu berücksichtigen, daß alle hier beschriebenen 12 Patienten mit pathologischen Nystagmusbefunden infolge des Traumas gleichzeitig mit der Pyramidenfraktur eine Commotio mit kürzer oder länger dauernder Bewußtlosigkeit erlitten. Die Zeitdauer der Bewußtlosigkeit ist unterschiedlich mit 10 Minuten bis zu 3 Tagen angegeben.

Gruppe 1: Das Auftreten von richtungsgebundenem Spontannystagmus bei gleichzeitig ebenfalls vorliegendem richtungsgebundenen Lage- und Lagerungsnystagmus konnten wir in sieben Fällen beobachten. Dreimal nach Längsfrakturen mit jeweiliger Seitendifferenz bei calorischer und rotatorischer Erregbarkeit ohne Cochlearisausfall. Viermal nach Querfrakturen. Hier lag in drei Fällen ein völliger Labyrinthausfall vor, der Nystagmus war dann zur Gegenseite gerichtet. In einem Fall lag eine einseitige Untererregbarkeit vor. Die Nystagmuszuckungen waren von zwei bis zu sechs Jahren nach dem Unfall noch nachweisbar. Doch stellt dieses Auftreten der Nystagmuszuckungen keinen regelmäßigen Befund dar. In zwei Fällen konnte bei ebenfalls vorliegendem vollkommenen Innenohrausfall nach fünf Jahren jeweils kein krankhaftes Augenzucken mehr nachgewiesen werden. Durch zentrale Kompensation war der periphere Vestibularisausfall ausgeglichen worden.

Gruppe 2: Richtungswechselnden Spontan-, Lage- und Lagerungsnystagmus fanden wir einmal bei totalem Innenohrausfall nach einer Querfraktur. Es handelte sich um eine vorwiegend retrolabyrinthäre Schädigung, die nach vier Jahren noch nachweisbar blieb.

Gruppe 3: In auch nur einem Fall kamen uns richtungsgebundener Lage- und

Lagerungsnystagmus gleichzeitig zur Beobachtung. Das Augenzucken war zwei Jahre nach dem Unfall noch nachweisbar.

Gruppe 4: Richtungswechselnder Lage- und Lagerungsnystagmus trat einmal nach Pyramidenlängsfraktur auf. Da wir bei calorischer und rotatorischer Prüfung seitengleiche Werte erhielten, auch keine Cochlearisschädigung vorlag, erscheint die zentrale Genese gesichert. Dieser pathologische Nystagmus war neun Jahre nach dem Unfall noch nachweisbar.

Gruppe 5: Richtungswechselnder Lagenystagmus allein trat in zwei Fällen auf, jeweils nach Pyramidenlängsfrakturen. Bei seitengleicher Erregbarkeit der Labyrinth und erhaltenem peripheren Gehörorgan war der Nystagmus in einem Falle zwei, im anderen sieben Jahre nach dem Unfall noch nachweisbar.

Die Untersuchungen zeigen deutlich den unterschiedlichen Verlauf der Kompensationsvorgänge. Die peripheren Vestibularisausfälle scheinen schneller als die zentralen kompensiert zu werden. Ob zwischen der Schwere des Traumas und der Dauer der pathologischen Befunde eine strenge Relation besteht, ließ sich wegen der nicht ausführlichen Erstberichte nicht untersuchen.

## VI. BESPRECHUNG VON ZWEI SONDERFORMEN

Bei diesen Patienten handelte es sich in einem Fall um eine reine Mischform, im anderen um eine Querfraktur des einen und gleichzeitige Längsfraktur des anderen Felsenbeines.

### 6 a.: Mischform

Patient Nr. 46 Sc. A. geb. 6. 6. 1909 Gutacht. Datum: 30. 3. 1961

Erlitt am 22. 12. 1955 einen schweren Verkehrsunfall. Blutung aus dem rechten Ohr. Commotio. Sofortige Taubheit rechts. Starke Schwindelbeschwerden.

Während 1956 noch ein kleiner Hörrest bei deutlicher Untererregbarkeit des rechten Labyrinthes bestand, wurde ein Jahr später ein totaler Labyrinthausfall rechts festgestellt.

Befund nach 6 Jahren: An der Hinterwand des rechten knöchernen Gehörganges zeigt sich eine feine Knochen-dehiszenz. Die angrenzende Trommelfellpartie ist vernarbt und getrübt. Links ist der Gehörgang unauffällig, das Trommelfell blaß, reizfrei.

| Hörprüfung:               | rechts | links             |
|---------------------------|--------|-------------------|
| Flüstersprache            | Ø      | 6 m               |
| Umgangssprache            | Ø      | über 6 m          |
| Rinne (435 Hz)            | Ø      | positiv           |
| Weber (435 Hz)            | Ø      | Scheitelton links |
| c <sup>5</sup> -Klangstab | Ø      | 25"               |

### Elektroakustische Hörprüfung (Schwellenaudiogramm):

Luftleitung: Links: Die Knochen - entspricht der Luftleitung bis auf einen Wiederanstieg oberhalb c<sup>5</sup>, der bei der Luftleitung fehlt.  
Rechts: Taubheit.

Stengerscher Versuch: Bietet man gleichzeitig beiden Ohren zwei Töne der selben Frequenz aber verschiedener Lautstärke an, dann hört der Patient den Ton immer nur am linken Ohr. Der Patient ist demnach wirklich taub.

#### Prüfung der Gleichgewichtsapparate im Inneohr:

Der Patient zeigt einen nicht sehr intensiven horizontalen Rucknystagmus nach links. Dieser ändert nach Lockerungsmaßnahmen weder seine Schlagrichtung, noch seine Amplitude.

Lagenystagmus: Der Spontannystagmus hält in sämtlichen Lagen unverändert an.

Lagerungsnystagmus: Auch nach raschem Lagewechsel in der Vertikalen ändert sich die Beschaffenheit des Spontannystagmus nicht.

Thermische Prüfung: Spült man den rechten Gehörgang mit 20 ccm Wasser von 45 Grad, wird der Spontannystagmus nicht beeinflusst. Wird der linke Gehörgang mit Wasser von 27 Grad gespült, schlägt der Spontannystagmus nach einer Latenz von 15" für die Dauer von 120" nach rechts um.

Rotatorische Prüfung: (Winkelbeschleunigung 90 Grad/Sek.)  
Nach 10 Rechtsdrehungen zählt man während 15" 15 verstärkte Nystagmuszuckungen nach links; nach 10 Linksdrehungen während 10" 5 Nystagmuszuckungen nach rechts.

Zusammenfassend handelt es sich also um einen Zustand nach einer Pyramidenlängs- und Querfraktur, also einer Mischform mit Taubheit, Unerregbarkeit des Gleichgewichtsapparates und einem Ausfallnystagmus nach links. Das linke Ohr zeigt dazu das Bild einer posttraumatischen Innenohrschwerhörigkeit nach stumpfen Schädeltrauma. Die Klagen des Patienten über Schwindel sind durch den nicht völlig zentral kompensierten Vestibularisausfall objektiviert.

6 b.: Pyramidenquerfraktur rechts bei gleichzeitiger  
Längsfraktur links

Ba.J. 63 geb. 28.6.1891

Gutacht, Datum: 26.11.1956

Verkehrsunfall am 19.7.1954. Seither Taubheit rechts und ständig lästiges Ohrensausen. Beim Unfall erlitt der Patient eine Commotio; eine Blutung aus beiden Ohren wird angegeben.

Befund nach zwei Jahren:

Unauffälliger rechter Gehörgang. Rechtes Trommelfell blaß, getrübt, reflexlos, ohne Narben. Im linken Gehörgang zeigt sich hinten oben unmittelbar am Trommelfell eine kleine Knochendehiszenz. Die angrenzende Trommelfellpartie ist vernarbt. Der Trommelfellrest blaß, verdickt, beweglich.

| Hörprüfung:              | rechts            | links   |
|--------------------------|-------------------|---------|
| Flüstersprache           | Ø                 | 0,1 m   |
| Umgangssprache           | Ø                 | 6,0 m   |
| Rinne c 128              | Ø                 | positiv |
| Weber c 128              | Scheitelton links |         |
| c <sup>5</sup> Klangstab | Ø                 | 20"     |

Elektroakustische Hörprüfung: (1. Hörschwellenaudiogramm)

Luftleitung: Rechts: Taubheit.

Links: Kurvenverlauf bis c<sup>1</sup> entlang der 50 dB Linie. Nach leichtem Anstieg bis zu c<sup>3</sup>, Steilabfall mit Ausbildung einer breiten Senke, deren Maximum bei c<sup>5</sup> liegt. Ab c<sup>6</sup> totaler Hörausfall.

Knochenleitung: Rechts: Taubheit.

Links: Konzentrische Einengung des Hörfeldes auf das ganze Frequenzgebiet zwischen c = 128 und c<sup>3</sup> = 1024 Hz. Die Knochenleitung entspricht in diesem Gebiet praktisch der Luftleitung.

2. Stengerscher Versuch: Der Versuch bestätigt die rechtsseitige Taubheit.

Prüfung der Gleichgewichtsapparate im Inneohr:

Der Patient hat weder spontane noch latente Reizerscheinungen.

- Calorische Prüfung:** Das rechte Innenohr läßt sich weder durch Spülung des Gehörganges mit 10 ccm Wasser von 20 Grad noch durch Anwendung von 50 ccm Eiswasser erzeugen.  
Spült man den linken Gehörgang mit 10 ccm Wasser von 20 Grad, tritt nach einer Latenz von 10" ein Nystagmus nach rechts für 120" auf.
- Rotatorische Prüfung:** (90 Grad/Sek.)  
Nach 10 Rechtsdrehungen stellen sich für 40" 20 Nystagmusschläge nach links ein. Nach 10 Linksdrehungen während 25" 21 Nystagmuszuckungen nach rechts. Keine postrotatorische Phase zwei.
- Lagenystagmus:** In sämtlichen Lagen kein pathologisches Augenzucken.
- Lagerungsnystagmus:** Auch nach raschem Lagewechsel in der Vertikalen kein Augenzucken.
- Röntgenuntersuchung:**
- nach Schüller: Rechts: Mittelgradige, irreguläre Pneumatisation. Keine Bruchlinie sichtbar.  
Links: Feine senkrecht verlaufende Frakturlinie im Bereich der Schläfenbeinschuppe, die diese senkrecht von oben nach unten durchzieht.
- nach Stenvers: Beiderseits erscheinen die Felsenbeinkonturen normal. Eine Bruchlinie wird nicht sichtbar.

Zusammenfassend handelt es sich um einen Zustand nach Pyramidenquerfraktur des rechten und Längsfraktur des linken Felsenbeines. Der totale Innenohrausfall sichert die Diagnose auch bei fehlendem positiven Röntgennachweis. Als Folgen der linksseitigen Längsfraktur blieb eine leichte Innenohrschwerhörigkeit. Der periphere Labyrinthausfall ist schon zwei Jahre nach dem auslösenden Trauma durch zentralen Ausgleich kompensiert.

## VII. ZUSAMMENFASSUNG

Pyramidenfrakturen als Folge stumpfer Schädeltraumen sind -bedingt durch die Zunahme von Verkehrs- und Arbeitsunfällen- kein seltenes Ereignis. Unter Berücksichtigung der einschlägigen Fachliteratur wird versucht, die pathologisch anatomischen Befunde, die Symptome und Funktionsstörungen der Pyramidenfrakturen in kurzer Zusammenfassung zu beschreiben. Fragen der Progredienz traumatischer Hörstörungen werden erörtert.

Die bei 47 Patienten erhobenen Befunde bestätigen die schon von anderer Seite beschriebenen Ergebnisse. Bei den Hörstörungen steht im Spätstadium nach Längsfrakturen eindeutig die Innenohrkomponente im Vordergrund. Querfrakturen führten ausnahmslos zur Taubheit. Gleichgewichtsstörungen sind auch im Spätstadium seltener als Hörschäden, häufiger zentraler als peripherer Genese. Komplikationen sind durch die Möglichkeiten einer gezielten antibiotischen Therapie sehr selten geworden.

Neben der in fast allen Fällen eindeutigen Besserungstendenz wird einmal die traumatisch bedingte Progredienz einer Innenohrschwerhörigkeit nach Pyramidenlängsfraktur deutlich.

Als sehr seltene Befunde werden eine durch Faustschläge verursachte doppel-seitige Querfraktur, eine Querfraktur mit isoliertem Cochlearisausfall, eine Mischfraktur und eine Sonderform beschrieben, bei der das Trauma zu einer Querfraktur des einen und gleichzeitigen Längsfraktur des anderen Felsenbeines führte.

Zu aufrichtigem Dank bin ich Herrn Priv. - Doz. Dr. Lorenz SCHREINER für die Überlassung des Themas verpflichtet sowie dafür, daß er mir bei der Arbeit mit freundlicher Anteilnahme und bereitwilliger Hilfe zur Seite stand.

Außerdem möchte ich hiermit Herrn Prof. Dr. Alexander HERRMANN danken, daß ich das Krankengut seiner Klinik auswerten durfte.

## VIII. LITERATUR

1. BOENNINGHAUS, H. -G.: Die Indikation zur Tympanoplastik nach Schläfenbeinlängsbruch.  
Arch. Ohr. -Nas. -Kehlk. -Heilk. 173:395 (1958)
2. BOENNINGHAUS, H. -G.: Die Behandlung der Schädelbasisbrüche. Frontobasale und laterobasale Frakturen der Nase, der Nebenhöhlen und des Ohres.  
Thieme, Stuttgart 1960.
3. BOENNINGHAUS, H. -G.: Ohrverletzungen.  
In: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Ein kurzgefaßtes Lehrbuch in drei Bänden.  
Thieme, Stuttgart 165. Band III, Teil 1.
4. BROCK: Längsfraktur durch die Schläfenbeinpyramide mit Verletzung des inneren Ohres.  
Zeitschrift für Hals-Nasen- und Ohrenheilkunde 34 (1933) 349.
5. CRABBE, F., VANDERVEKEN, R., LAUWERS, H. und Mitarb.:  
Les alterations de l'ouïe consécutives aux traumatismes crâniens.  
Acta oto-rhino-laryng. belg. 10/11 (1956)  
(1957), 113.
6. DECHER, H. u. SPERLING, E.:  
Das Richtungsüberwiegen des experimentellen Nystagmus als peripher oder zentral ausgelöstes Symptom.  
HNO (Berlin) 7, 362 (1959).
7. ESCHER, F.: Die otologische Beurteilung des Schädeltraumatikers.  
Pract. oto-rhino-laryng (Basel) 10 Suppl. (1948), 1.
8. ESCHER, F.: Funktionelle Ohrschirurgie traumatischer Mittelohrläsionen.  
Fortschritte der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.  
Vol. 11. S. Karger, Basel 1964.
9. GRAHE, K.: Hirn und Ohr.  
Leipzig: G. Thieme 1932.

10. GROVE, W.E.: Skull fractures involving the ear; a clinical study of 211 cases.  
Laryngosc. (St. Louis) 49 (1933) 678, 833.
11. HÄHLBROCK, K.-H. u. WEYAND, F.: Progredienz traumatischer Innenohrstörungen.  
Arch. Ohr.-Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 131 (1932) 59.
12. HERRMANN, R.: Die Spätsymptome des peripheren Vestibularis-  
ausfalls traumatischer und atraumatischer Genese.  
HNO (Berlin 5, 166 (1955).
13. KELEMEN, G.: Fractures of the Temporal Bone.  
Arch. of Otolaryng. 40 (1944) 333.
14. KECHT, B.: Die Oto-Rhino-Laryngologie bei Schädelver-  
letzungen.  
Wien, 1965, Wilhelm Maudrich Verlag.
15. KETTEL, K.: Management of peripheral facial palsies due to  
traumas.  
Pract. oto-rhino-laryng. (Basel) 23 (1961) 318.
16. KITTEL, G.: Pneumatocele externa occipitalis mit vestibulären  
Symptomen.  
Z. Laryng.-Rhinol. 42 (1963) 147.
17. KRAUS: Beiderseitige Felsenbeinfraktur mit Facialisläh-  
mung.  
Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfhk. 125 (1930) 113.
18. KOCH, J.: Studien über Veränderungen des Gehörorganes,  
insbesondere Störungen der Innenohrfunktion nach  
Schädelunfällen mit und ohne Verletzung des  
Felsenbeines.  
Arch. Ohr.-Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 137 (1933) 105.
19. LEHNHARDT, E.: Die Berufsschäden des Ohres.  
Archiv für Ohren-Nasen- und Kehlkopfheilk.  
Band 185 (1965) 1.
20. LOEBELL, H.: Zur Behandlung und Prognose der Schädelbasis-  
frakturen mit Ohrbeteiligung.  
Z. Laryng. Rhinol. 26 (1936) 117.

21. LUMINO, J. S. and AHO, J.:  
Oto-neurological findings in post traumatic encephalopathie.  
Acta oto-laryng. (Stockholm) 56, 546, (1963).
22. MAYER, E. G.:  
Über Schädelfrakturen.  
Röntgenpraxis 10 (1938) 717.
23. MIEHLKE, A.:  
Die Chirurgie des Nervus facialis.  
Urban und Schwarzenberg, München 1960.
24. MITTERMAIER, R.:  
Ohrenärztliche Begutachtung unter besonderer Berücksichtigung der Erwerbsminderung.  
Arch. Ohr. -Nas. -u. Kehlk. -Heilk. 161 (1952) 94.
25. MÜLLER, E.:  
Otoneurologische Untersuchung an Kopfschußverletzungen.  
Arch. Ohr. -Nas. -u. Kehlk. -Heilk. 153 (1943) 172.
26. MÜNDNICH, K.:  
Die Schußverletzungen des Ohres und der seitlichen Schädelbasis.  
Leipzig: G. Thieme, 1944.
27. NASSUPHIS, P.:  
Die Schädigung des Innenohres und seiner Nerven nach Schädeltrauma.  
Mschr. Ohrenheilk. 79 (1946).
28. PERMIN, P.:  
Acoustic functional tests after bilateral fracture of the petrosus portion of the temporal bone.  
Acta oto-laryng. (Stockholm) 32 (1944) 40.
29. PFISTERER, H.:  
Über den doppelseitigen Felsenbeinquerbruch.  
Mschr. f. Unfallhkl. 60 (1957) 229.
30. PROCTOR, B. und Mitarbeiter:  
The ear in the head trauma.  
Laryngoskope (St. Louis) 66 (1956) 15.
31. REYNIER, J. P.: DE:  
Contribution à étude des lésions auditives d'origine traumatique.  
Ann. Oto-laryng. (Paris) 71 (1954), 135; ref. Zbl. Hals-Nas. -u. Ohrenheilk. 51 (1954/55) 393.

32. SCHULTHEISS: Innenohr und Trauma.  
Fortschritte der HNO-Heilkunde VII, 13.
33. SEIFERTH, L. B.: Die Bedeutung des Lagenystagmus für die otologische und neurologische Diagnostik.  
Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk.-Heilk. 143 (1937) 52.
34. SEIFERTH, L. G.: Über die Wirkung von Explosionen und Detonationen.  
Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk. 163 (1953) 423.
35. TANIEWSKI, J.: Functional disorders of the equilibrium following commotion of the brain and labyrinth.  
Otolaryng. pol. 16 (1962) 31; ref.:  
Zbl. Hals-Nas.-u. Ohrenheilk. 74 (1962) 200.
36. ULRICH, K.: Verletzungen des Gehörorgans bei Schädelbasisfrakturen.  
Acta oto-laryng. (Stockholm) Suppl. 6 (1926) 1.
37. VOGEL, K.: Differentialdiagnostische Anhaltspunkte für die Erkennung von Schädigungen des Gleichgewichtsapparates nach Schädelverletzungen.  
Dtsch. med. Wschr. 55 (1929) 268.
38. VOGEL, K.: Zur Frage der progredienten traumatischen Hörstörungen.  
HNO (Berlin) 4 (1954) 161.
39. VONDRA, J. und BLAHA, R.: Verletzungen des Schädelknochen.  
Ein Atlas der klinischen und röntgenologischen Diagnostik.  
Volk und Gesundheit, Berlin 1957.
40. VOSS, O.: Die Chirurgie der Schädelbasisfrakturen.  
Barth, Leipzig 1936.
41. WADSWORTH, P. V.: Bleeding from the ear in closed head injuries.  
J. Laryng. 17 (1957) 558.
42. WAGEMANN, W.: Audiologische Begutachtung des stumpfen Schädeltraumas.  
HNO-Wegweiser 6 (1956/58) 60.

43. WITTMACK, K.:

Über die traumatische Labyrinthdegeneration.  
Arch. Ohr.-Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 131 (1932)  
59.

44. ZANGE, J.:

Die chirurgische Behandlung der Meningitis.  
Arch. klin. Chir. 152 (1928) 335.

## LEBENS LAUF

Mein Heimatort ist Linscheid, Kreis Altena in Westfalen. Dort bin ich am 6.12.1938 als zweiter Sohn des Metallarbeiters Ludwig Josefiak und seiner Frau Hedwig, geb. Iffland, geboren.

Von Ostern 1944 bis Ostern 1951 besuchte ich sieben Jahre lang die katholische Volksschule in Rummenohl, Westfalen. Mit 13 Jahren erst begann ich meine Gymnasialzeit in Paderborn. Dort absolvierte ich zunächst einen Förderkursus und bestand nach insgesamt acht Gymnasialjahren im März 1960 am staatlichen, altsprachlichen Gymnasium Theodorianum das Abitur.

Daran schloß sich zunächst der Grundwehrdienst von April 1960 bis März 1961 an. Ich verließ die Bundeswehr als Fahnenjunker der Reserve. Bevor ich mein Medizinstudium beginnen konnte, arbeitete ich ein halbes Jahr lang in der Schwerindustrie, um mir die finanzielle Grundlage für das Studium zu schaffen.

Zum Wintersemester 1961 schrieb ich mich dann als ordentlicher Studierender der medizinischen Fakultät an der Universität in Mainz ein, legte dort nach zwei Semestern die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im April 1964 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Sommersemester 1964 studierte ich an der Freien Universität Berlin, im folgenden Wintersemester in Innsbruck. Vom Sommersemester 1965 an war ich ordentlicher Studierender der Universität München. Am 8.8.1967 bestand ich hier das Medizinische Staatsexamen.



